

Torsionsversuche an Plattenbalken

Bericht IV

zum Forschungsvorhaben

Berücksichtigung der Torsionssteifigkeit von Randbalken
bei Stahlbetondecken

von

AV u. Prof. Dr. - Ing. J. Eibl

und

Dr. - Ing. G. Iványi

Braunschweig, Mai 1972

1. 1. 1911
1911. 1. 1.



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Allgemeines	1
2. Versuchskörper	1
2.1 Bewehrung	1
2.2 Zusammensetzung und Festigkeits- eigenschaften des Betons	2
3. Versuchseinrichtung	2
4. Meßeinrichtung	3
5. Durchführung der Versuche	4
6. Meßergebnisse	8
7. Zusammenfassung	8
Bilder 1 - 24	9 - 28
Tabellen 1 - 4	29 - 32
 <u>Anlage</u> - Meßergebnisse	
Tafel 1 - 12	1 - 9

1. Allgemeines

In Anlage 2 des II. Berichtes zum Forschungsvorhaben "Berechnung der Torsionssteifigkeit von Randbalken bei Stahlbetondecken" wurden Vorschläge für experimentelle Untersuchungen unterbreitet. Über zwei dieser Versuche, die nach eingehender Diskussion aller Details mit den Beratern Ende des Jahres 1971 durchgeführt wurden, soll im folgenden berichtet werden. Dabei werden nur Meßergebnisse und Beobachtungen während der Versuchsdurchführung mitgeteilt; Auswertungen und Schlußfolgerung bleiben einem weiteren noch nicht abgeschlossenen Bericht vorbehalten.

2. Versuchskörper

Beide Versuchskörper wurden mit den in Bild 1 angegebenen Abmessungen (vergl. dazu auch Anlage 2 zum II. Bericht) in glatter Betoplan-Schalung hergestellt. Die Vouten am Ende der Längsträger sollten dabei die Torsionstragfähigkeit im Einleitungsbereich der Einzeltorsionsmomente erhöhen. Die im Detail "A" dargestellten Sockel dienten einem ähnlichen Zweck, nämlich der Krafteinleitung an den Zwischenlagerungen, der die 6 cm dicke Gurtplatte in diesem Bereich nicht ohne Schaden standgehalten hätte.

2.1 Bewehrung

Die Bewehrung der Versuchskörper ist in den Bildern 2 - 3 dargestellt. Den fertigen Bewehrungskorb sowie weitere Einzelheiten an beiden Balkenden zeigen die Bilder 4 - 6.

Die Gesamtbewehrung ist nur für den im Versuch vorgesehenen Beanspruchungszustand ausgelegt, nicht jedoch für weitere, üblicherweise bei Plattenbalken auftretende Belastungen. So wurde z.B. keine Biegebewehrung in den Randbalken und keine Feldbewehrung für positive Momente im mittleren Bereich der Gurtplatte angeordnet, da Beanspruchungen dieser Art im Versuch ausgeschlossen wurden.

Der Bewehrungsgehalt der Randbalken für Torsion entspricht dem Versuchsbalken VS 8 der Stuttgarter Torsionsversuche (vgl. Versuchsbericht des

Otto Graf-Instituts, 1967). Anstatt der dort vorhandenen Bügel $\emptyset 14$, $e = 20$ cm wurde jedoch bei den vorliegenden Versuchen $\emptyset 10$, $e = 10$ cm, gewählt.

Die Festigkeitseigenschaften des verwendeten Betonstahls IIIa -entnommen aus Versuchskörper Nr. 2 - sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

2.2 Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften des Betons

Für die Versuchskörper wurde eine Beton-Nennfestigkeit $B_n 250$ angestrebt. Der Zementgehalt betrug 290 kg/m^3 (PZ 350 F, Teutonia) bei einem Wasserzementfaktor von $w/z = 0,7$.

Das Größtkorn des Zuschlagstoffes wurde mit Rücksicht auf die Kleinabmessung der Versuchskörper von 6 cm auf 15 mm begrenzt. Die Sieblinien sind aus Bild 7 zu ersehen.

Zur Ermittlung der Festigkeitseigenschaften des Betons wurden Würfel, Biegezugkörper und Prismen gemeinsam mit den Versuchskörpern hergestellt. Ein Teil dieser Probekörper wurde nach den Empfehlungen in DIN 1048, ein anderer Teil wie der Versuchskörper gelagert. Die Prüfung erfolgte im Alter von 28 Tagen bzw. unmittelbar vor der Versuchsdurchführung. Die Ergebnisse sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

3. Versuchseinrichtung

Wie im Bericht II, Anlage 2 im einzelnen erörtert, sollte eine Belastungskonstruktion gebaut werden, welche die Einleitung sowohl von Einzeltorsionsmomenten an beiden Balkenenden als auch von gleichmäßig verteilten Torsionsmomenten entlang der Balkenachse gleichzeitig ermöglicht. Biege und Querkraftbeanspruchung sollten nach Möglichkeit vermieden werden.

Die unter Beachtung dieser Bedingungen konzipierte Versuchseinrichtung ist in den Bildern 8 - 10 dargestellt. Die Krafteintragung zur Erzeugung der Torsionsmomente erfolgte über hydraulische Pressen, die an zwei Querköpfen befestigt waren (vgl. Schnitt A - A in Bild 10).

Die Einzeltorsionsmomente wurden durch eine exzentrische Belastung mit Hilfe von Stahlkonsolen und zwei 20 Mp-Pressen (vgl. Bild 8a und 9a) erzeugt. Die im Lastquerschnitt angeordneten Torsionskipplager gewährleisteten dabei eine querkraftfreie Torsionsbeanspruchung. Der Radius beider Torsionslager entsprach dem ungefähren Drehmittelpunkt der "Plattenbalken-Längsträger" in Höhe der Plattenmittelfläche.

Die gleichmäßig verteilten Torsionsmomente wurden durch Belastung der Plattenkragarme mit je zwei 10 Mp-Pressen erzielt. Zur Kraftverteilung wurden unter jeder Presse kurze Stahlträger (vgl. Bild 8a und 10b) mit einem Auflagerabstand von 40 cm angeordnet. Der Hebelarm der Einzelkräfte am Kragarm, bezogen auf die Längsträgerachse, betrug 40 cm. Um auch hier Biege- und Querkraftbeanspruchungen zu vermeiden, wurden in belasteten Querschnitten Stahlrahmen als Auflagerkonstruktionen ausgebildet. Diese in Querrichtung nicht ausgesteiften Rahmen wurden auf einzeln steuerbaren Lukas-Pressen gelagert, die das Einstellen definierter Auflagerkräfte gestatteten (vgl. Bild 8).

Zur Kontrolle der Endauflagerkräfte wurde das Modell im Schnittpunkt von Längs- und Querträgerachse durch Kraftmeßdosen des Typs Hottinger C - 1 (vgl. Bild 8a und 9b) gestützt. Um örtliche Überbeanspruchungen zu vermeiden, waren zweischichtige Neopren-Lager (10 x 10 cm) zwischen Kraftmeßdose und Querträger angeordnet (vgl. auch Bild 1).

Einen Überblick über die Belastungskonstruktion vermitteln die Bilder 11 und 12. Hier sind u.a. zusätzliche Aussteifungen zu erkennen, die Verschiebungen des Systems bei ungewollter Schiefstellung der Pressen verhindern sollten.

4. Meßeinrichtung

Bei beiden Versuchen wurden neben Beton- und Stahldehnungen die Verschiebungen der Längsträger senkrecht zur Längsachse des Modells gemessen. Die Anordnung der Betonmeßstellen ist in Bild 13 dargestellt. Verwendet wurden 6 cm lange Hottinger Dehnmeßstreifen. Die Anzahl der Meßstellen war im Versuch Nr. 1 mit Rücksicht auf den Testcharakter dieses ersten Versuches beschränkt.

Bei Versuch Nr. 2 wurden außerdem an zwei Stellen im Bereich des maximalen Torsionsmomentes die Stahldehnungen der Längsstäbe mit Setzdehnungsmessern von 10 cm Meßlänge erfaßt. Diese Meßergebnisse sowie die Anordnung der Meßstellen sind in der Anlage, Tafel 12 wiedergegeben.

Bild 14 zeigt die Anordnung und das Prinzip der Verschiebungsmessungen zur Ermittlung der Balkenverdrehungen. Die beiden Meßstellen an den Stirnflächen des Modells dienten zur Ermittlung der Starrkörper-Rotationen, da sich bei einem Tastversuch gezeigt hatte, daß bei der vorgesehenen Lagerung geringe Bewegungen des ganzen Versuchskörpers nicht ausgeschlossen werden konnten. Die Verschiebungen wurden mit Hilfe von induktiven Weggebern und Meßuhren registriert, die eine Meßgenauigkeit von 1/100 und 1/1000 mm erlaubten.

Das Ablesen der elektrischen Meßstellen erfolgte über eine automatische Meßanlage, die für eine Schrittgeschwindigkeit von $\sim 1,5$ sec. je Meßstelle eingestellt war.

5. Durchführung der Versuche

Der erste Testversuch erstreckte sich über mehrere Tage, da sich eine Erprobung von Versuchs- und Meßeinrichtung als notwendig erwies. Versuch Nr. 2 wurde dagegen innerhalb eines Tages durchgeführt.

Für die Wahl der Belastungsfolge waren mehrere Gesichtspunkte maßgebend:

Wegen der vorherberechneten hohen Plattenmomente infolge von Einzeltorsionsmomenten die eine vorzeitige Rißbildung an der Innenkante der Randbalken im Bereich des freien Plattenrandes verursacht hätten, wurden in den ersten Laststufen zunächst gleichmäßig verteilte Torsionsmomente aufgebracht.

Um eine Nachstellung der Lukaspressen unter den Rahmen in hinreichend kleinen zeitlichen Abständen vornehmen zu können, mußten die einzelnen Laststufen vor dem Auftreten der ersten Risse kleingehalten werden, was u.a. eine große Anzahl von Meßwerten in dem am meisten interessierenden Bereich ergab.

Eine simultane Steuerung der belastenden Kragarmpressen und entlastenden Lukaspressen war nicht möglich, da vor einer Veränderung der Kraft in den Lukaspressen zuerst die Wirkung der neu aufgebrachten Belastung festgestellt werden mußte.

Der im folgenden beschriebene Ablauf einer Belastungsstufe mag dies näher veranschaulichen:

- a) Erhöhung der Last;
- b) Ablesen der Lukas-Pressen;
- c) Ablesen der Kraftmeßdosen;
- d) Ablesen aller elektronisch erfaßten Meßstellen;
- e) Korrektur der Lukas-Pressen in Abhängigkeit von der Lastzunahme an den Kraftmeßdosen;
- f) Ablesen aller Meßstellen;
- g) Beobachtung der Rißbildung;
- h) Wiederholung aller Messungen.

Die Lukas-Pressen wurden dabei auf Grund der Vorberechnungen ungefähr auf jeweils 50 - 70 % der über den Kragarm eingeleiteten Querkraft eingestellt. Eine größere Genauigkeit bei der Steuerung dieser "unterstützenden" Pressen konnte vor allem bei Lasten in unmittelbarer Nähe des Bruchzustandes mit rasch zunehmenden Verformungen nicht erreicht werden.

Bei Einleitung von Einzeltorsionsmomenten über die Pressen am Ende der Längsträger konnte auf die Vorgänge b - e verzichtet werden, da hierzu keine Querkraftbeanspruchung resultiert. Eine gemeinsame Laststeigerung aller Pressen erfolgte erst kurz vor dem Bruchzustand, wobei die Meßeinrichtungen nicht mehr abgelesen wurden.

Einen umfassenden Überblick über die "Belastungsgeschichte" der einzelnen Versuchskörper geben die Bilder 15 - 19 und 23 mit je zwei zusammengehörenden Diagrammen. Das eine Diagramm gibt dabei die jeweilige Last an allen Pressen und Kraftmeßdosen wieder, das andere die Summe aller in den Randbalken eingeleiteten äußeren Torsionsmomente M_{TO} .

Den Versuchsablauf im einzelnen schildert die folgende kurze Beschreibung:

Versuch Nr. 1 :

Die Belastungszyklen 1 - 4 (vgl. die Bilder 15 - 16) dienten vor allem der Erprobung der Meß- und Steuereinrichtungen. Während dieser Testläufe wurde u.a. die Unzulässigkeit der ursprünglich nur an beiden Randbalken vorgesehenen Verschiebungs-Meßeinrichtung festgestellt, die bei den folgenden Zyklen dann durch Meßuhren an beiden Stirnflächen des Modells ergänzt wurde. Alle diese vorbereitenden Versuche 1 - 6 erfolgten bei Belastungen, die weit unterhalb der Reißgrenze lagen.

Die eigentliche Belastung begann mit Zyklus 7 (vgl. Bild 18,) in welchem das Reißmoment - $M_{TO} = 2,15 \text{ Mpm}$ - erstmals geringfügig überschritten wurde. Risse traten im Randbalken nahe der Einspannung in den Endquerträger und gleichzeitig in der Platte, ausgehend vom freien Rand an der Balkeninnenkante, symmetrisch zur Mittelachse des Modells an beiden Seiten des Versuchskörpers auf. Beide Bereiche entsprechen ungefähr den späteren Bruchstellen.

Die Belastung des ersten Versuchskörpers bis in unmittelbarer Nähe des Bruchmomentes erfolgte in einem neuen Zyklus 8 (vgl. Bild 19). Das Reißmoment - entsprechend Laststufe 16 in Zyklus 7 - war in Zyklus 8 bei Laststufe 9 erreicht. Die bei der darauf folgenden Laststeigerung gemessenen Reißweiten sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Mit Rücksicht auf den zu erwartenden Bruch wurden diese Beobachtungen bei Laststufe 23 eingestellt und die Manometer der Lukas-Pressen abgebaut. Dies erklärt das vorzeitige Ende der durch 3 gekennzeichneten Linien im Belastungsdiagramm (vgl. Bild 19). Bei Laststufe 31 mußte schließlich wegen der aufgetretenen großen Deformation von einer Weiterbelastung abgesehen werden. Der Bruch konnte erst am darauffolgenden Versuchstag nach Sicherung der Pressen - ohne Meßeinrichtung - herbeigeführt werden. Er erfolgte unmittelbar über der vorangegangenen Laststufe 31 bei einer Belastung von

6,2 Mp je Kragarmpresse,

7,5 Mp je Einzelpresse,

d.h. bei einem Torsionsmoment von $M_{TBruch} = 8,0 \text{ Mpm/je Balken}$.

Die Rißverteilungen an der Plattenoberfläche und an beiden Randbalken-Außenseiten zeigt Bild 20, die Plattenunterseite sowie den "Bruchriß" im Randbalken zeigen die Bilder 21 und 22. Das Versagen der Gurtplatte (Bild 21) trat erst ein, als sich der in Bild 22 wiedergegebene Riß im Randbalken bereits weit geöffnet hatte.

Versuch Nr. 2 :

In Anbetracht der am Versuch Nr. 1 gesammelten Erfahrungen konnte im zweiten Versuch eine Laststeigerung ohne Unterbrechnungen angestrebt werden. Da Riß- und Bruchlasten ungefähr in derselben Größenordnung zu erwarten waren, wurden nunmehr größere Laststufen gewählt.

Das Belastungsdiagramm und die zugehörigen Lasttorsionsmomente sind aus Bild 23 zu ersehen. Der erste Riß war bereits in der 5. Laststufe bei $M_{TO} = 1,5 \text{ Mp}$ zu erkennen; stärkere schräg verlaufende Risse waren erst in der 9. Laststufe zu beobachten. Zu diesem Zeitpunkt begann auch die Rißbildung in der Gurtplatte. Eine Zusammenstellung der gemessenen Rißweiten enthält Tabelle 4. Nach Erreichen der 10. Laststufe mußte kurzfristig eine Entlastung der vorderen Pressen wegen Schiefstellung der Belastungskonstruktion durchgeführt werden. Dieser Zustand zwischen den Laststufen 10 und 11 ist mit 4. bezeichnet (vgl. Bild 23), da er von der Belastung her - die Kragarmpressen mußten nicht entlastet werden - der ursprünglichen Laststufe 4 entspricht.

Messungen der Stahldehnungen im Bereich der erwartenden maximalen Torsionsbeanspruchungen (vgl. Anlage, Tabelle 12) erlaubten bei diesem Versuch eine zutreffendere Voraussage der Bruchbelastung. In der 17. Laststufe wurden die Meßeinrichtungen abgebaut; die stufenweise Belastung wurde nach Erreichen der 21. Laststufe bei $\sim 4800 \text{ kp/cm}^2$ Stahlspannung eingestellt. Anschließend ($M_{TO} \geq 6,6 \text{ Mpm}$) wurde die Last stufenlos bis zum Bruch - $M_{TO} = 7,6 \text{ Mpm}$ je Randbalken - gesteigert. Bestimmend für den Bruch war wie bei Versuch Nr. 1 das Versagen der Randbalken.

Die Rißverteilungen an der Plattenoberfläche und den Randbalkenaußenseiten zeigt Bild 24. Ein Vergleich der in beiden Versuchen beobachteten Rißbildungen ergibt eine nahezu vollständige Übereinstimmung.

6. Meßergebnisse

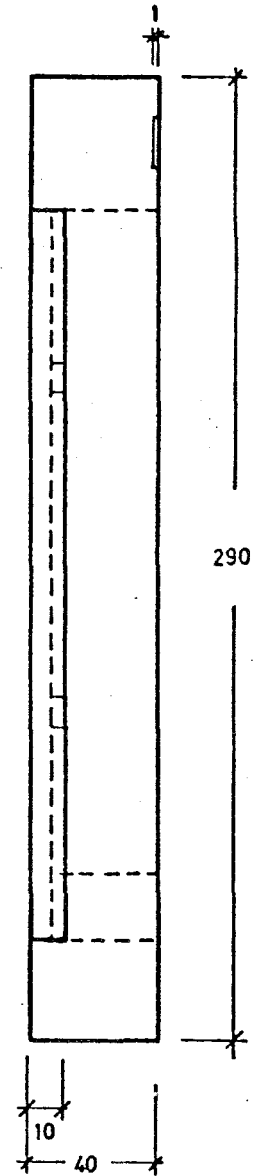
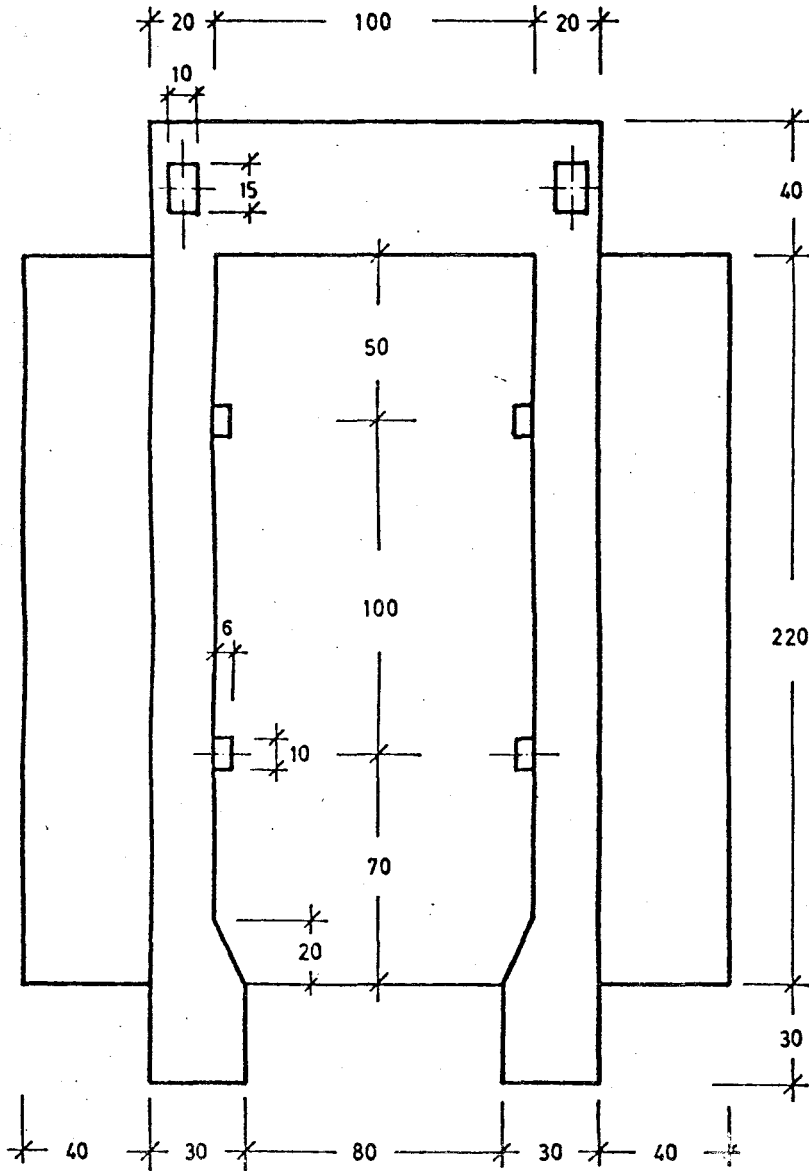
Die Dehnmessungen am Beton und Stahl sowie die Verschiebungsmessungen wurden elektronisch für eine weitere Bearbeitung in Tabellen zusammengestellt (vgl. Anlage). Es handelt sich dabei um noch nicht ausgeglichene Meßwerte; Rißbildungen in unmittelbarer Nähe der Meßstellen sind nicht berücksichtigt. Korrekturen bleiben einer folgenden Auswertung vorbehalten.

7. Zusammenfassung

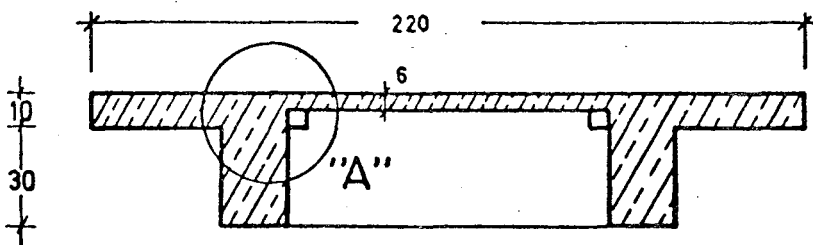
Es wird über Torsionsversuche an zwei Plattenbalkenmodellen aus Stahlbeton berichtet. Zunächst wurden nur die Beobachtungen während der Versuchsdurchführung sowie die registrierten Meßergebnisse mitgeteilt. Eine Auswertung im einzelnen sowie eine rechnerische Überprüfung der Versuchsergebnisse erfolgt demnächst.

Untersicht

Längsansicht



Querschnitt



Detail "A"

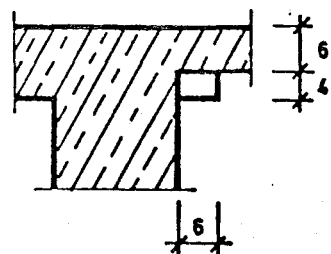


Bild 1

Obere Lage

⑧ $2 \times 6 = 12 \text{ } \varnothing 14 \text{ (Balken)}$

⑥ $2 \times 4 \text{ (oben)} + 2 \times 3 \text{ (unten)} = 14 \text{ } \varnothing 6 \text{ (Kragplatte)}$

⑦ $6 \text{ } \varnothing 6$

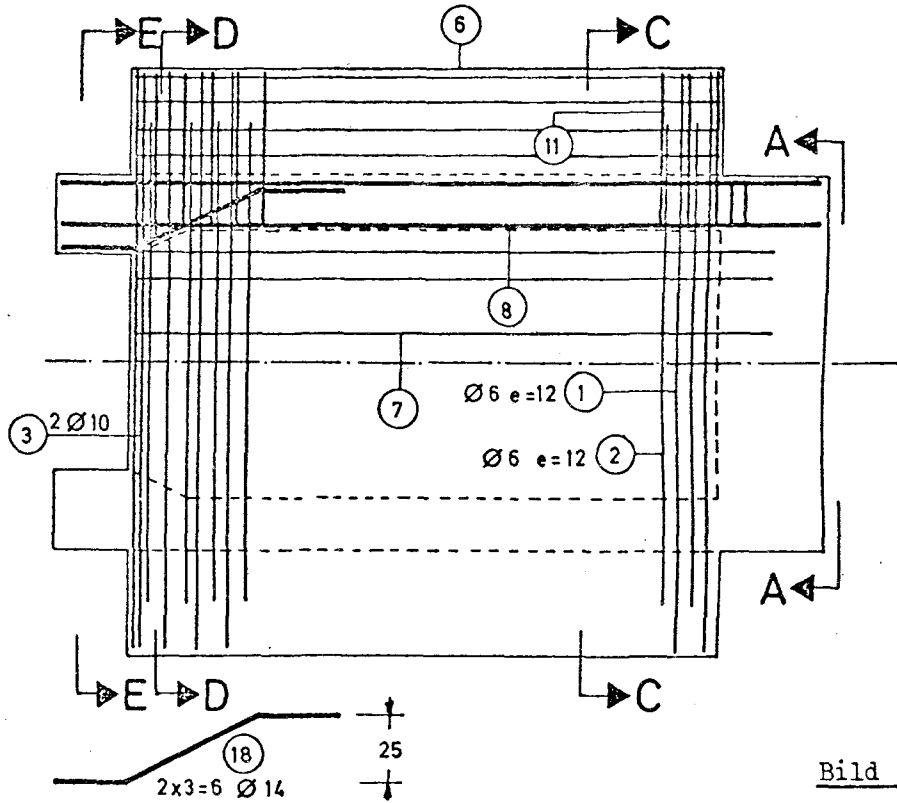
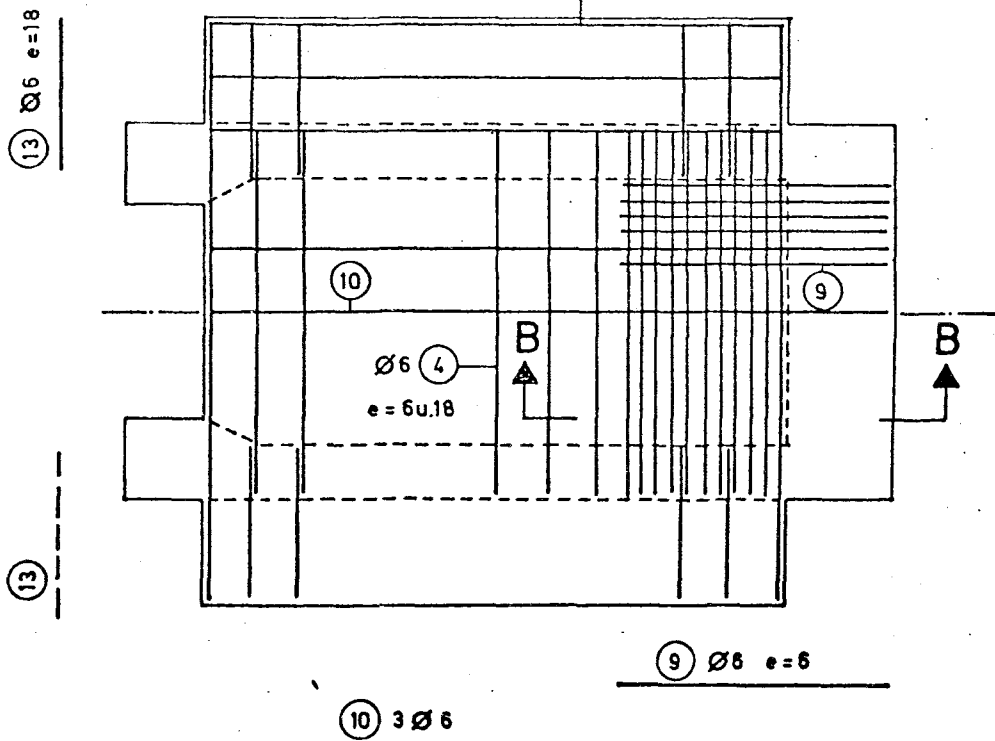


Bild 2

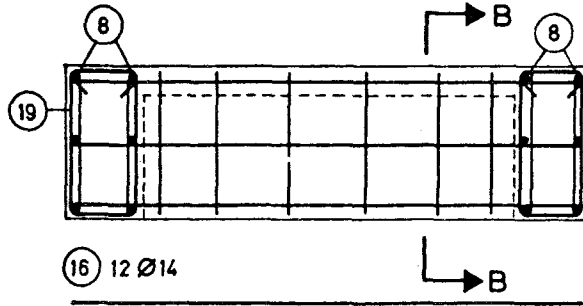
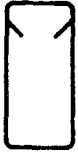
Untere Lage



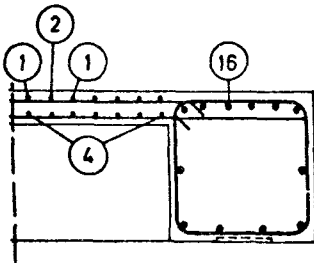
Ansicht A-A

(Querträger)

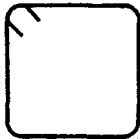
19 2x2=4 Ø10



Schnitt B-B

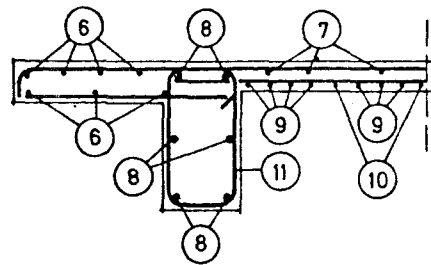


17 10 Ø10
e=20

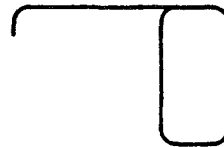


Schnitt C-C

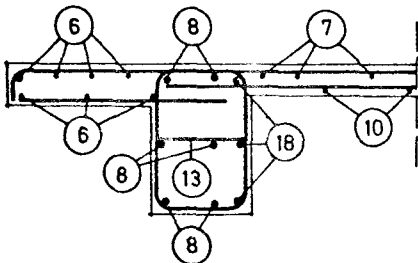
(Normalbereich)



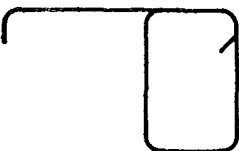
11 Ø10
e=10



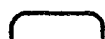
Schnitt D-D



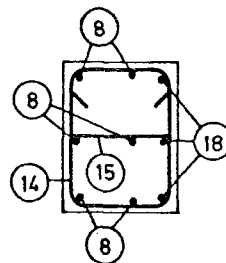
12 2x1 Ø10



13 2x1 Ø6



Schnitt E-E



14 Ø10
e=5



15 Ø6
e=10

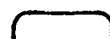


Bild 3

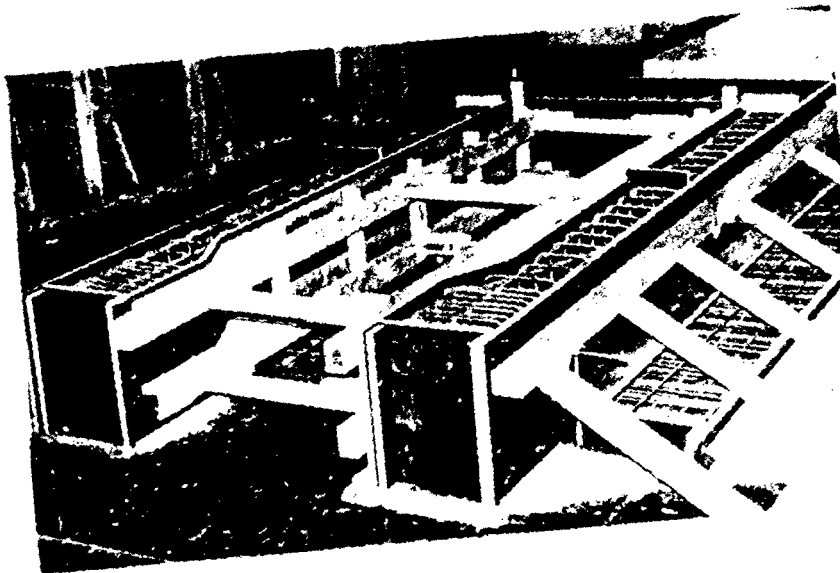


Bild 4

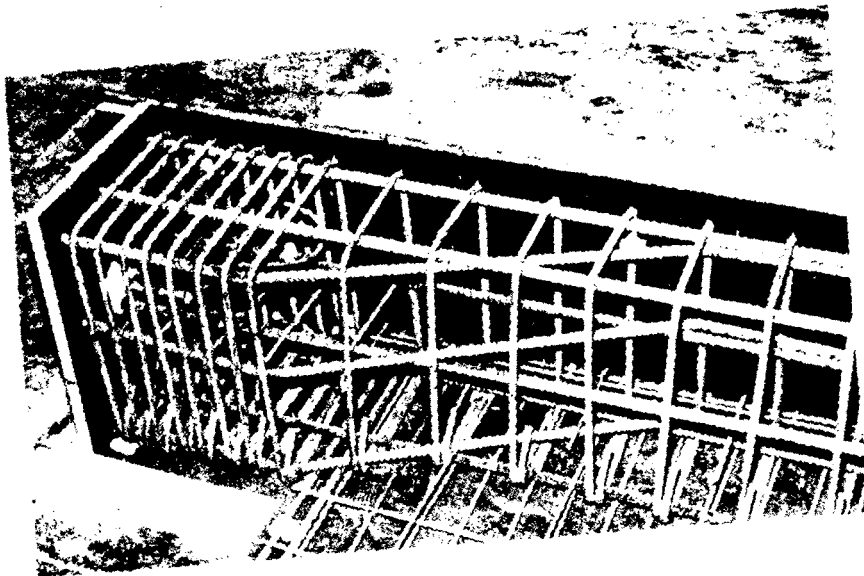


Bild 5



Bild 6

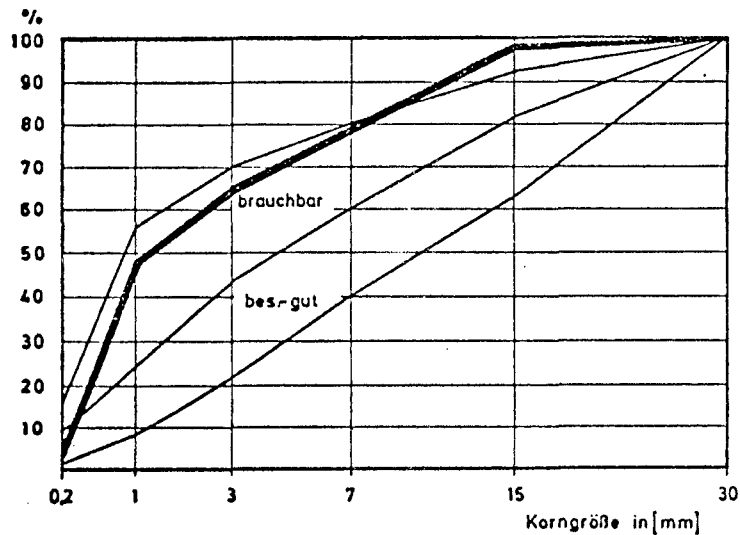
Sieblinien

Versuch Nr.1

Durchgang in Gew.-% der einzelnen Körnungen		0,2	1	3	7	15	30
Körnung I	0/3	8,6	72,1	94,6	99,1	99,5	100
Körnung II	3/7	0,2	2,5	12,2	73,2	99,7	100
Körnung III	7/15	0,4	0,8	1,2	11,5	97,4	100

Durchgang in Gew.-% des Gemisches

	kg	%	0,2	1	3	7	15	30
Körnung I	425,04	66	5,7	47,6	62,4	65,4	65,7	66,0
Körnung II	103,04	16	0	0,4	2,0	11,7	16,0	16,0
Körnung III	115,92	18	0	0,1	0,2	2,1	17,5	18,0
	644,0	100	5,7	48,1	64,6	79,2	99,2	100



Versuch Nr.2

Durchgang in Gew.-% der einzelnen Körnungen		0,2	1	3	7	15	30
Körnung I	0/3	3,9	88,0	99,1	100	100	100
Körnung II	3/7	0,2	2,5	12,2	73,2	99,7	100
Körnung III	7/15	0,4	1,2	1,8	3,3	83,2	100

Durchgang in Gew.-% des Gemisches

	kg	%	0,2	1	3	7	15	30
Körnung I	425,0	66	2,6	58	65,5	66	66	66
Körnung II	103,0	16	0	0,4	2,0	11,7	15,9	16
Körnung III	116,0	18	0,1	0,2	0,3	0,6	15	18
	644,0	100	2,7	58,6	67,8	78,3	96,9	100

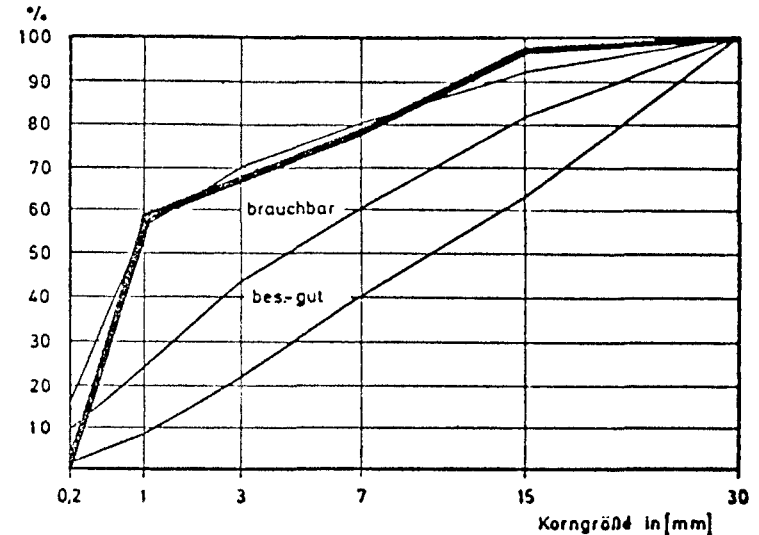
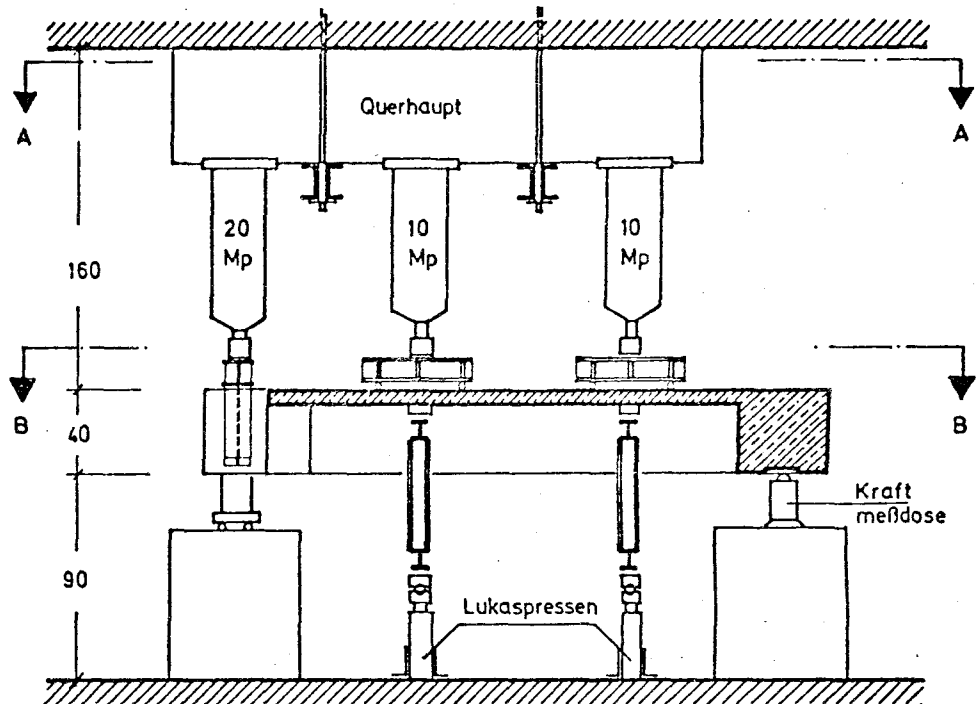


Bild 7

Längsschnitt



Querschnitt

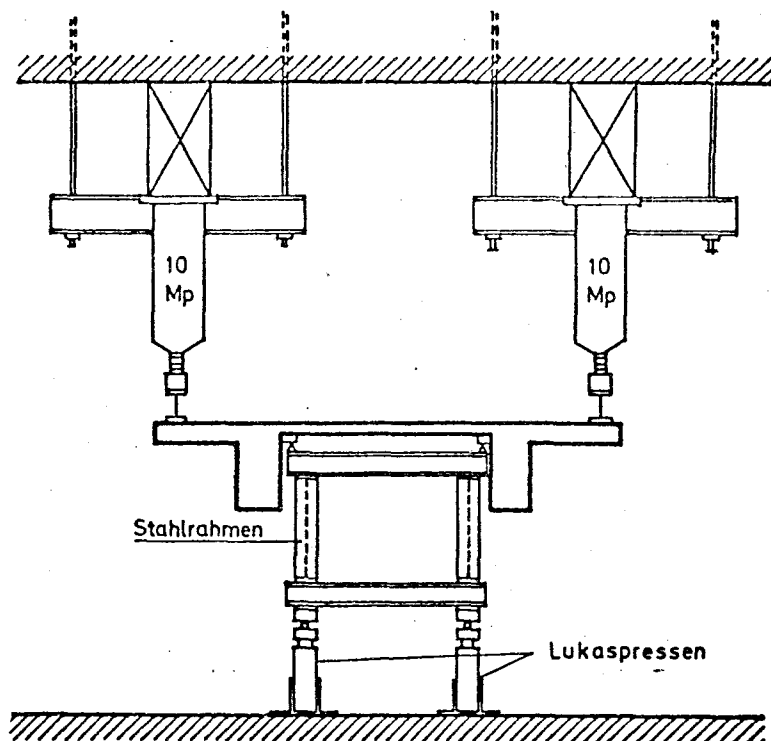
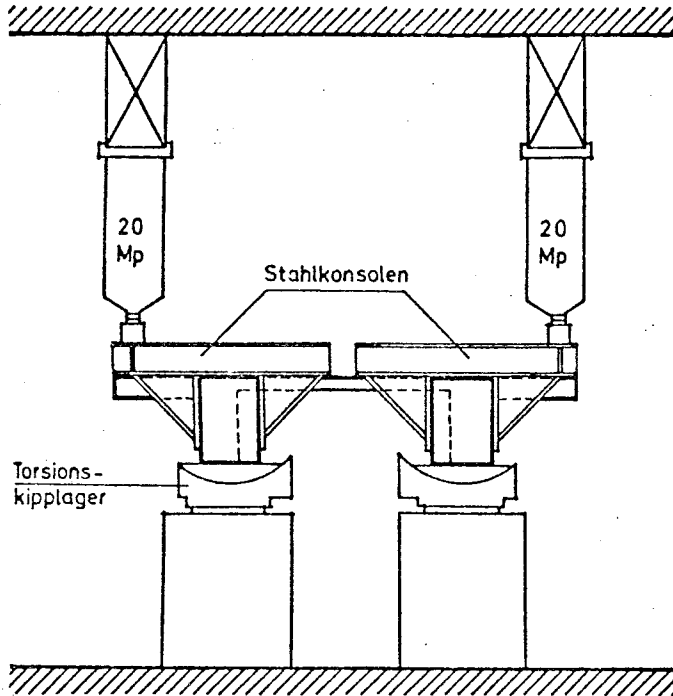


Bild 8

Vorderansicht



Ansicht / Querträger

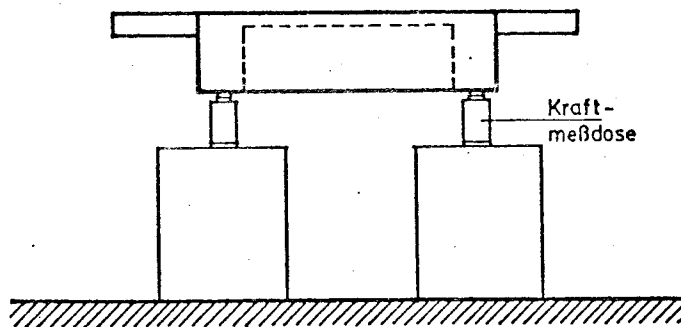
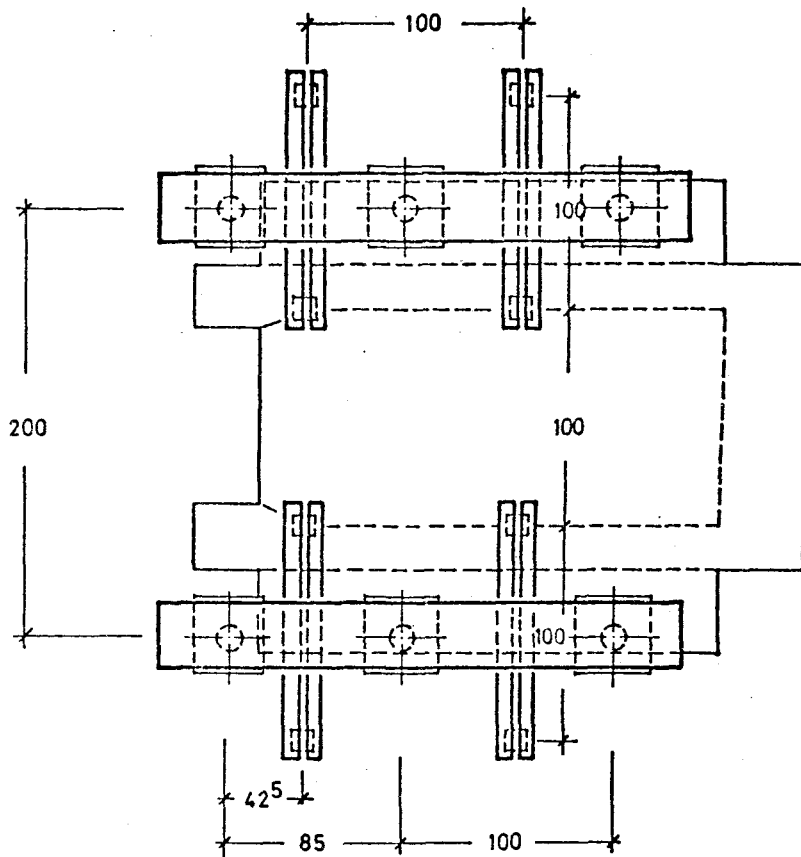


Bild 9

Schnitt A-A (vergl. Bild 8)



Schnitt B-B (vergl. Bild 8)

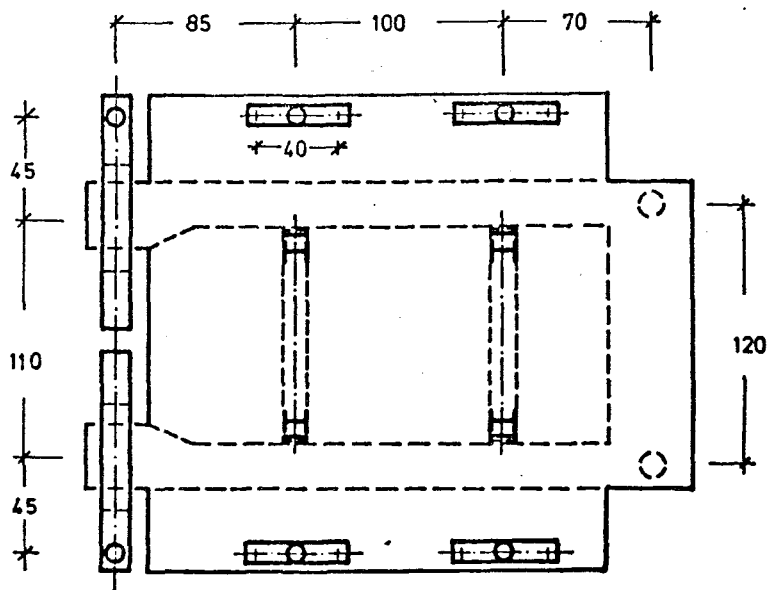


Bild 10

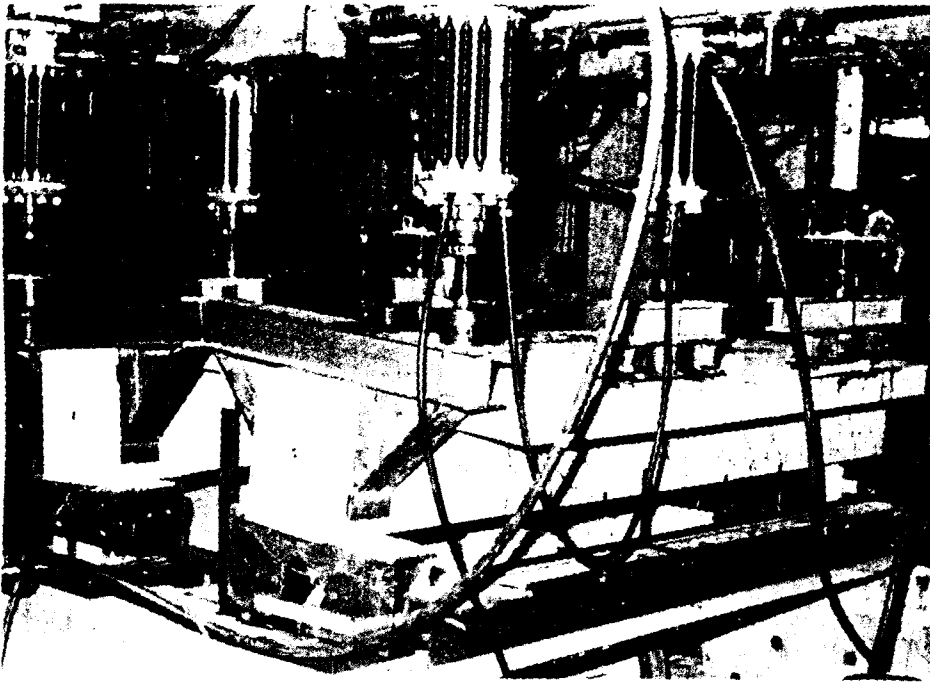


Bild 11

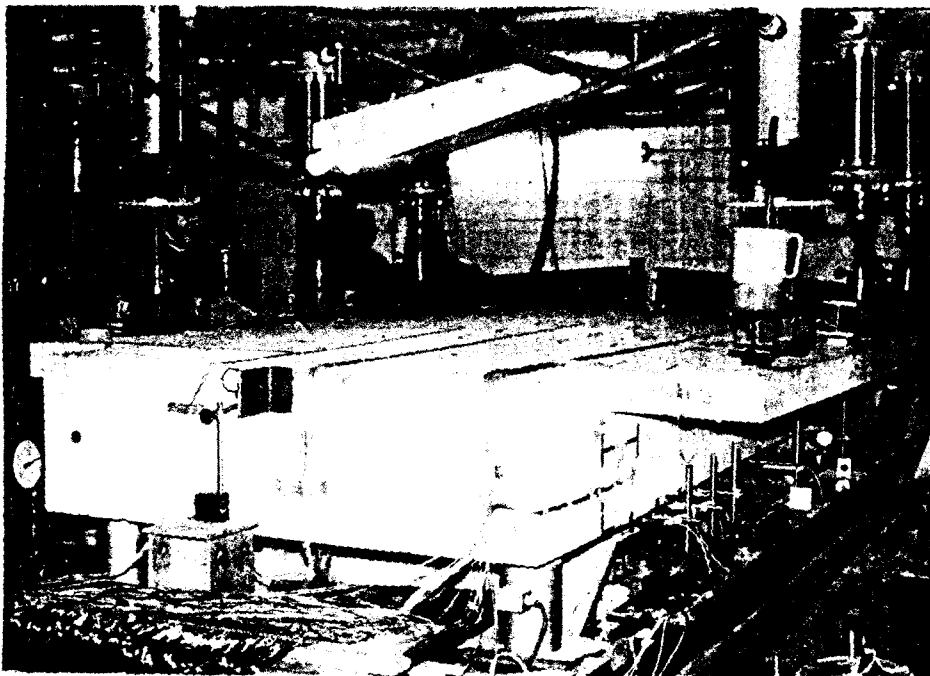
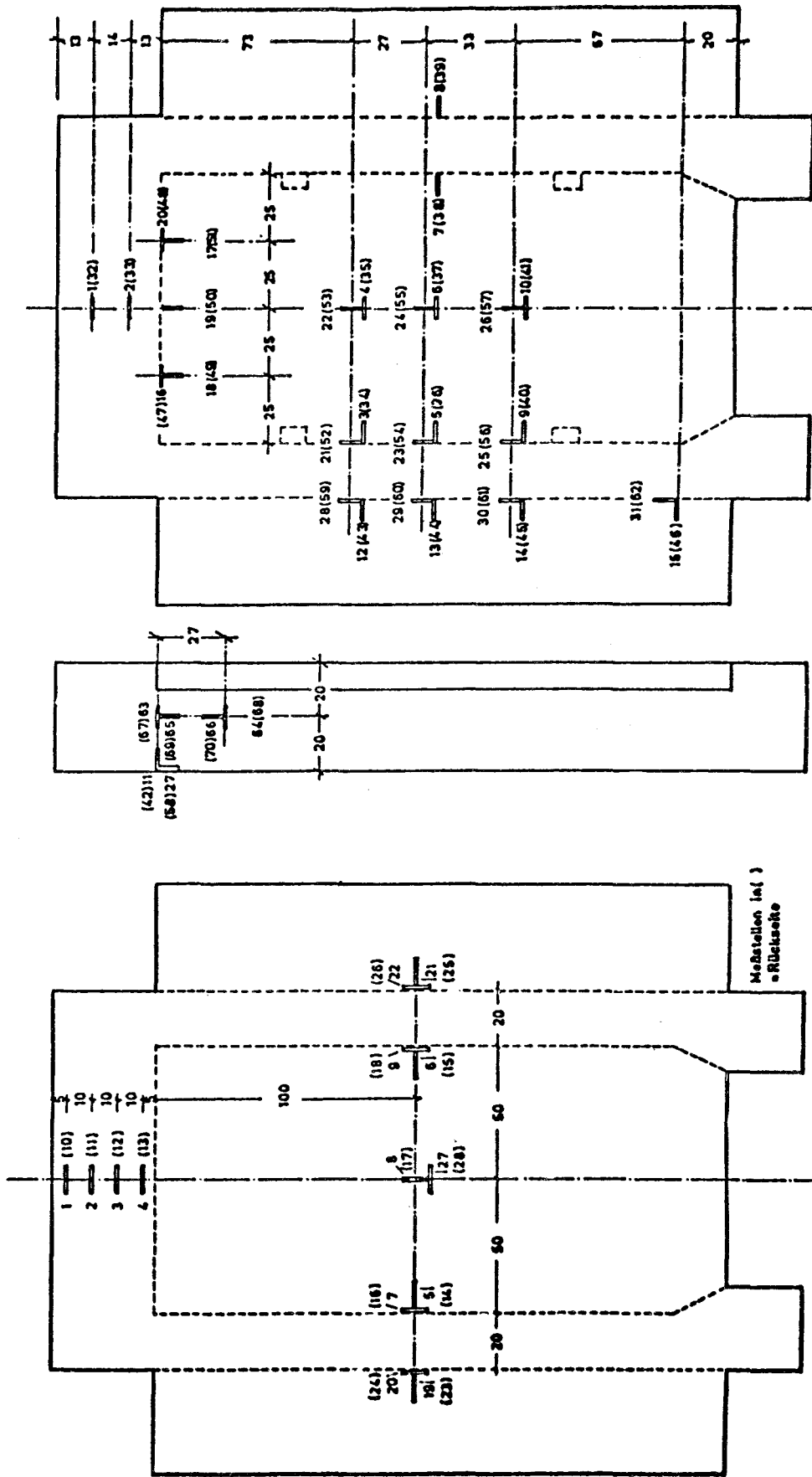


Bild 12

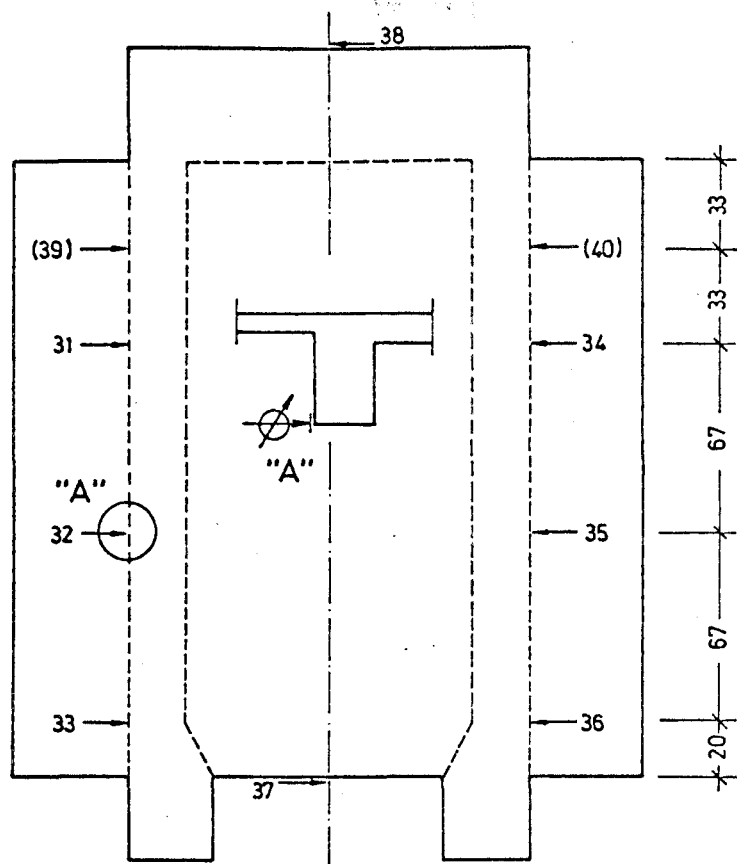
Anordnung der Dehnmessstellen



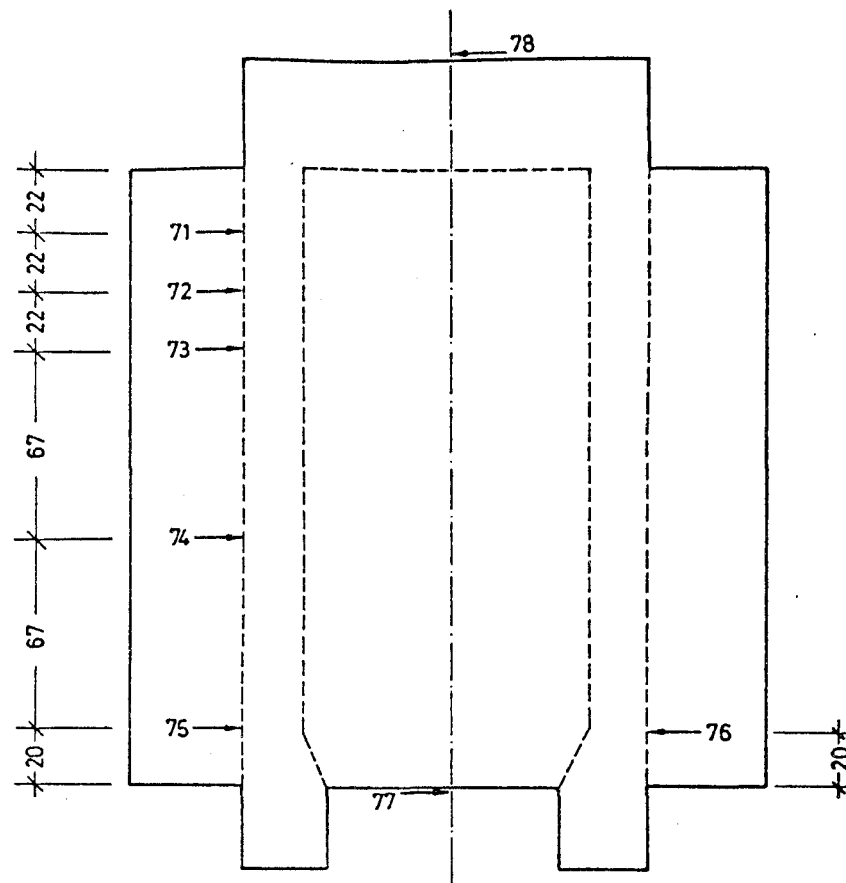
Versuch Nr. 2

Versuch Nr. 1

Meßstellen für Verschiebungen



Versuch Nr.1

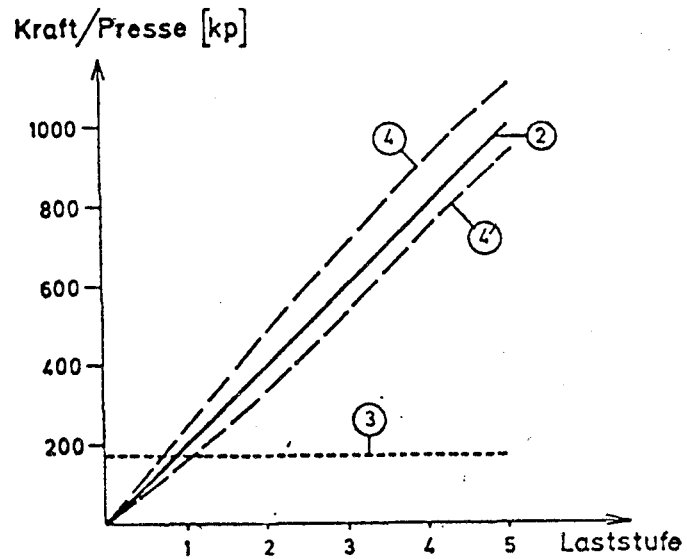


Versuch Nr.2

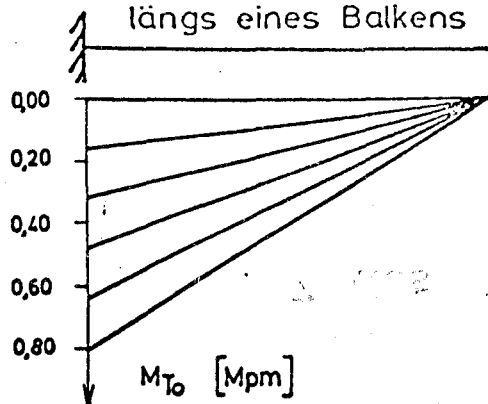
Bild 14

Zyklus 1

Belastungsdiagramm



Verlauf der Torsionsmomente
längs eines Balkens



Übersicht

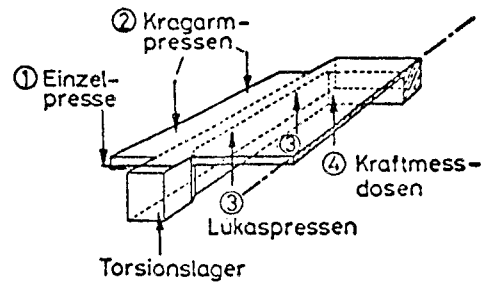
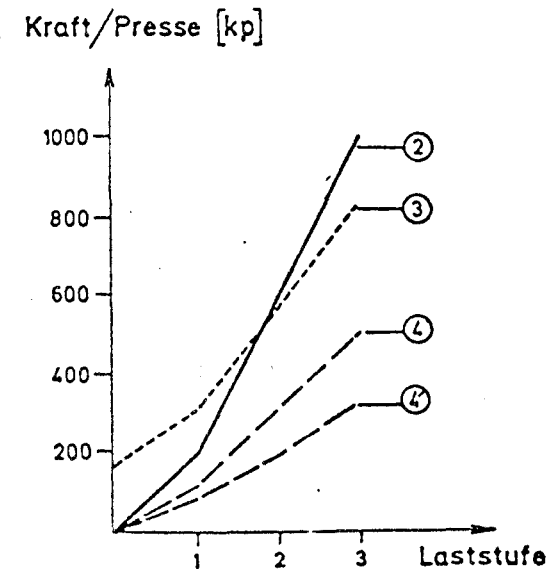


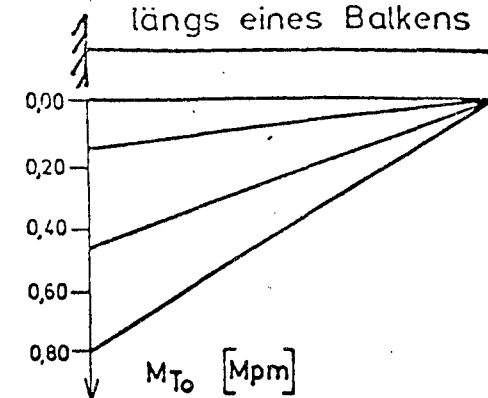
Bild 15

Zyklus 2

Belastungsdiagramm



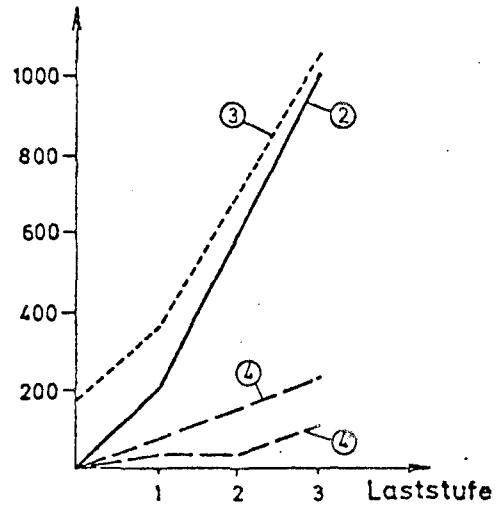
Verlauf der Torsionsmomente
längs eines Balkens



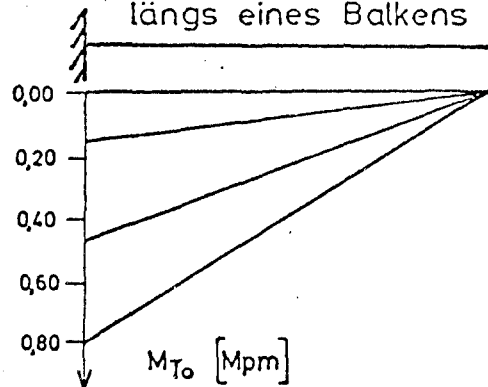
Zyklus 3

Belastungsdiagramm

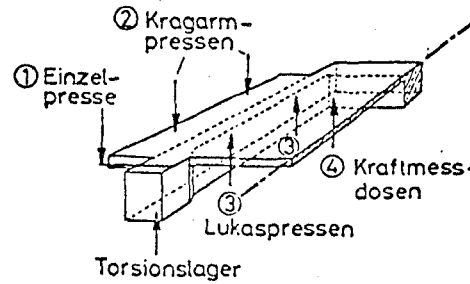
Kraft/Presse [kp]



Verlauf der Torsionsmomente längs eines Balkens



Übersicht



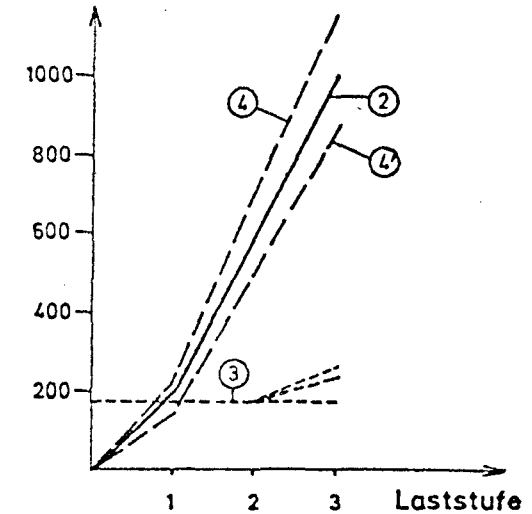
③ und ④ - Stand auf der gegenüberliegenden Seite

Bild 16

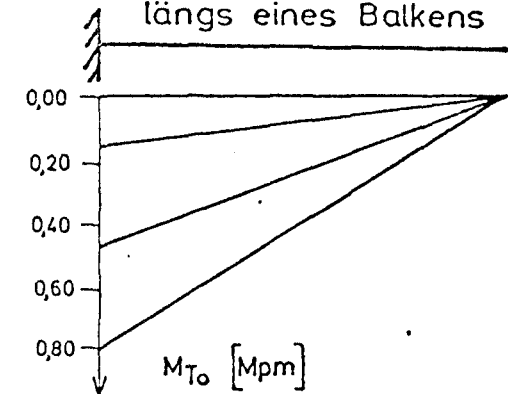
Zyklus 4

Belastungsdiagramm

Kraft/Presse [kp]

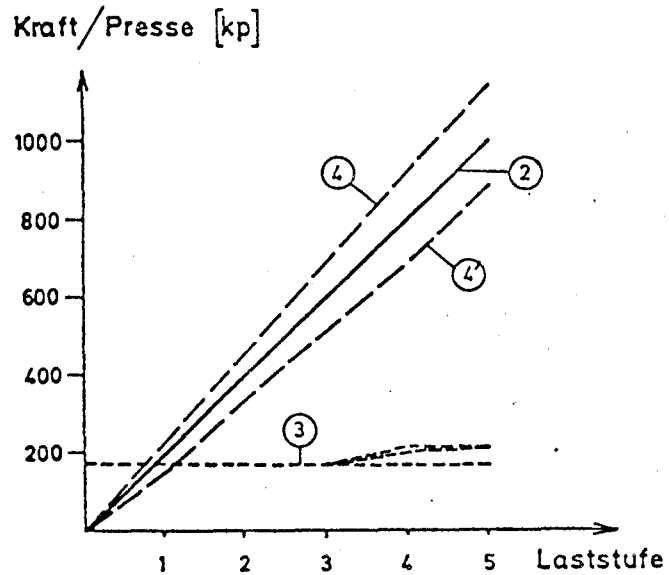


Verlauf der Torsionsmomente längs eines Balkens

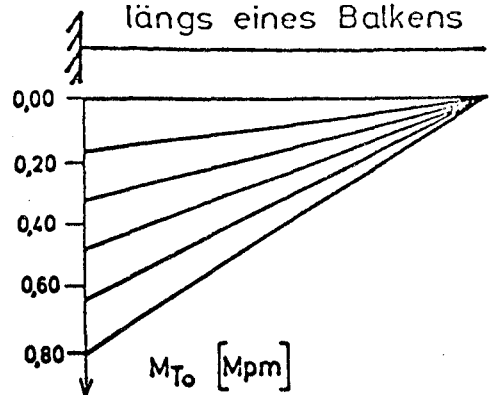


Zyklus 5

Belastungsdiagramm



Verlauf der Torsionsmomente
längs eines Balkens



Übersicht

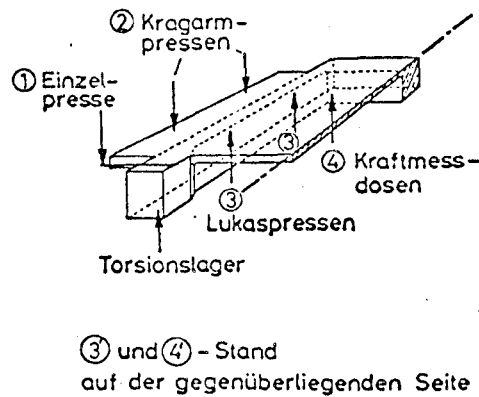
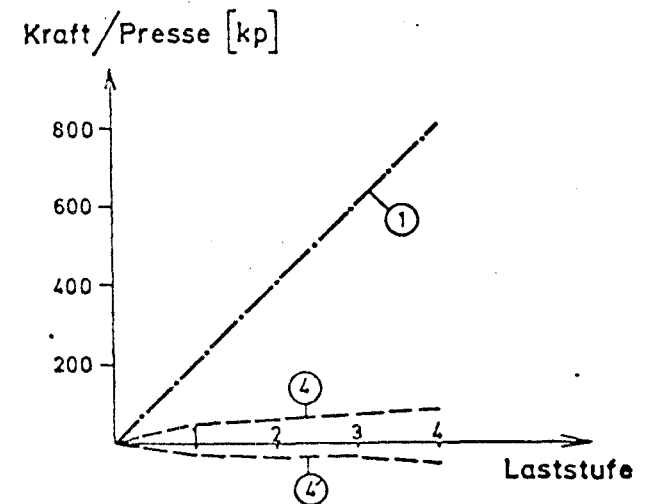


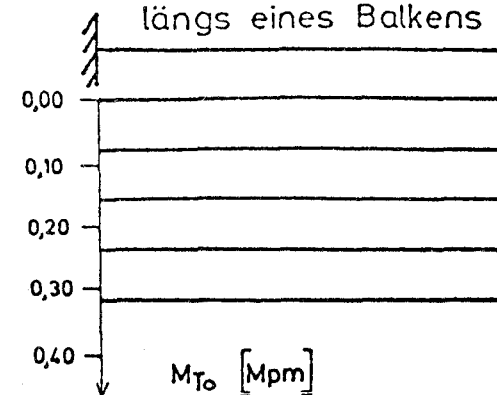
Bild 17

Zyklus 6

Belastungsdiagramm



Verlauf der Torsionsmomente
längs eines Balkens



Zyklus 7

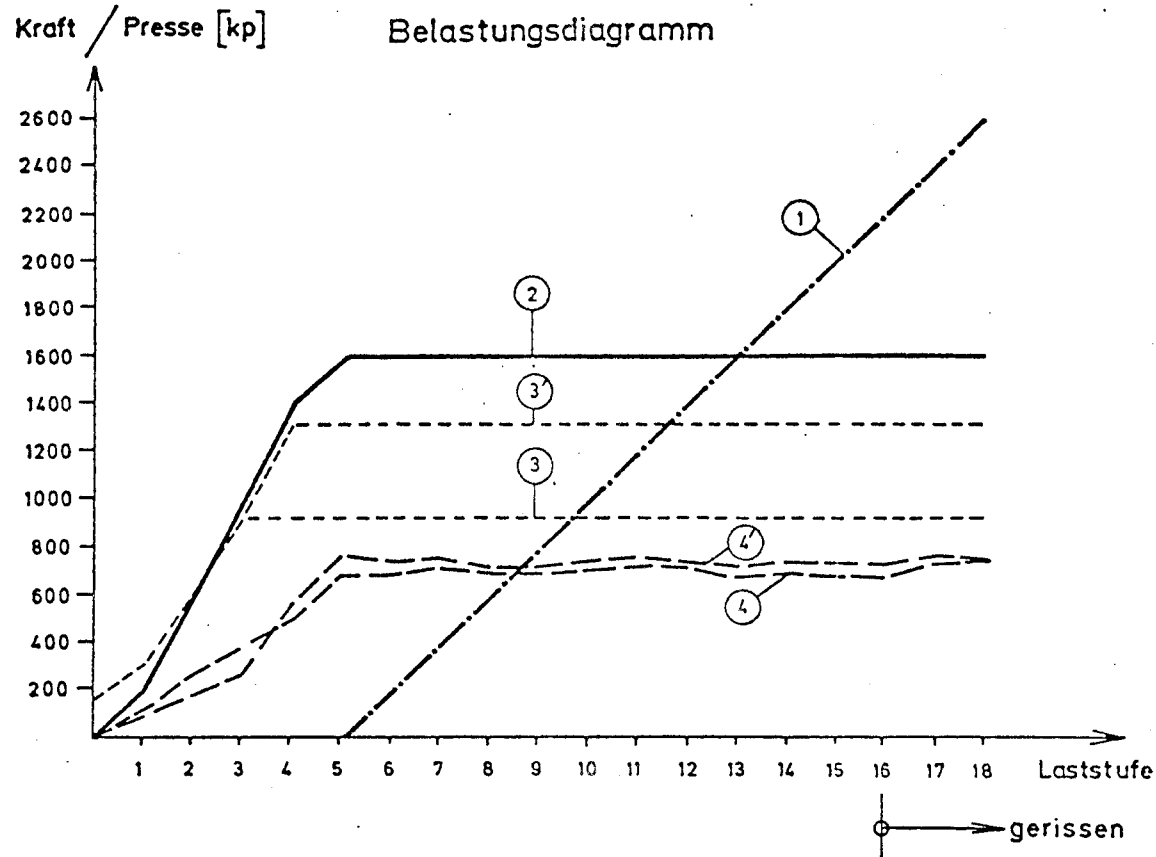
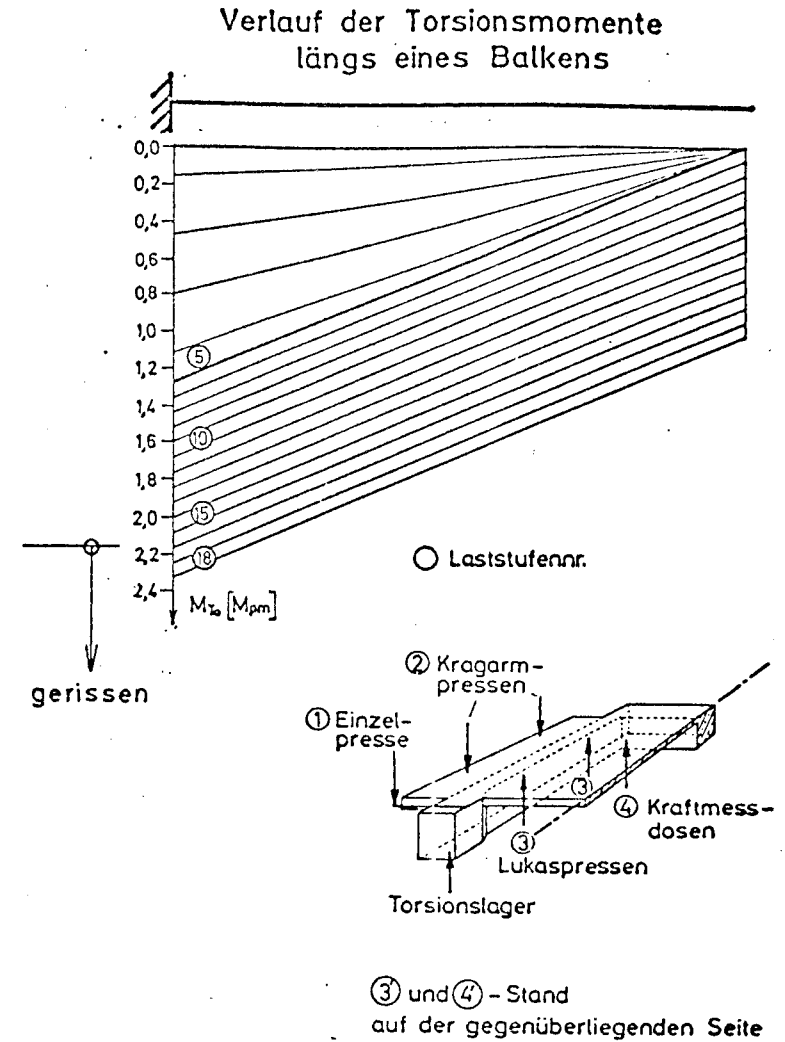


Bild 18



Zyklus 8

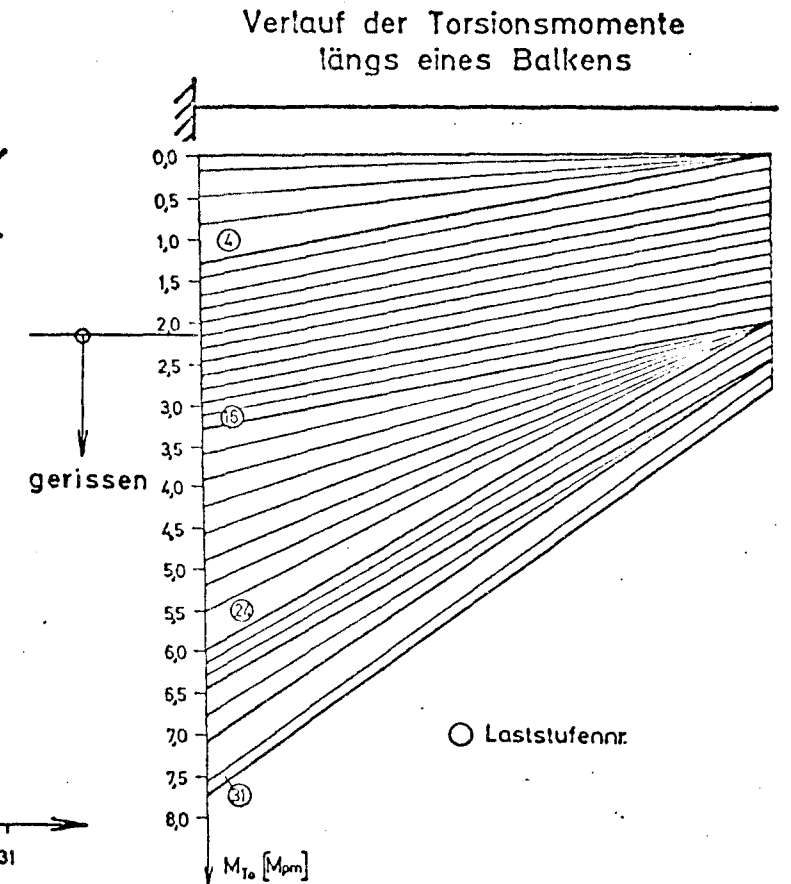
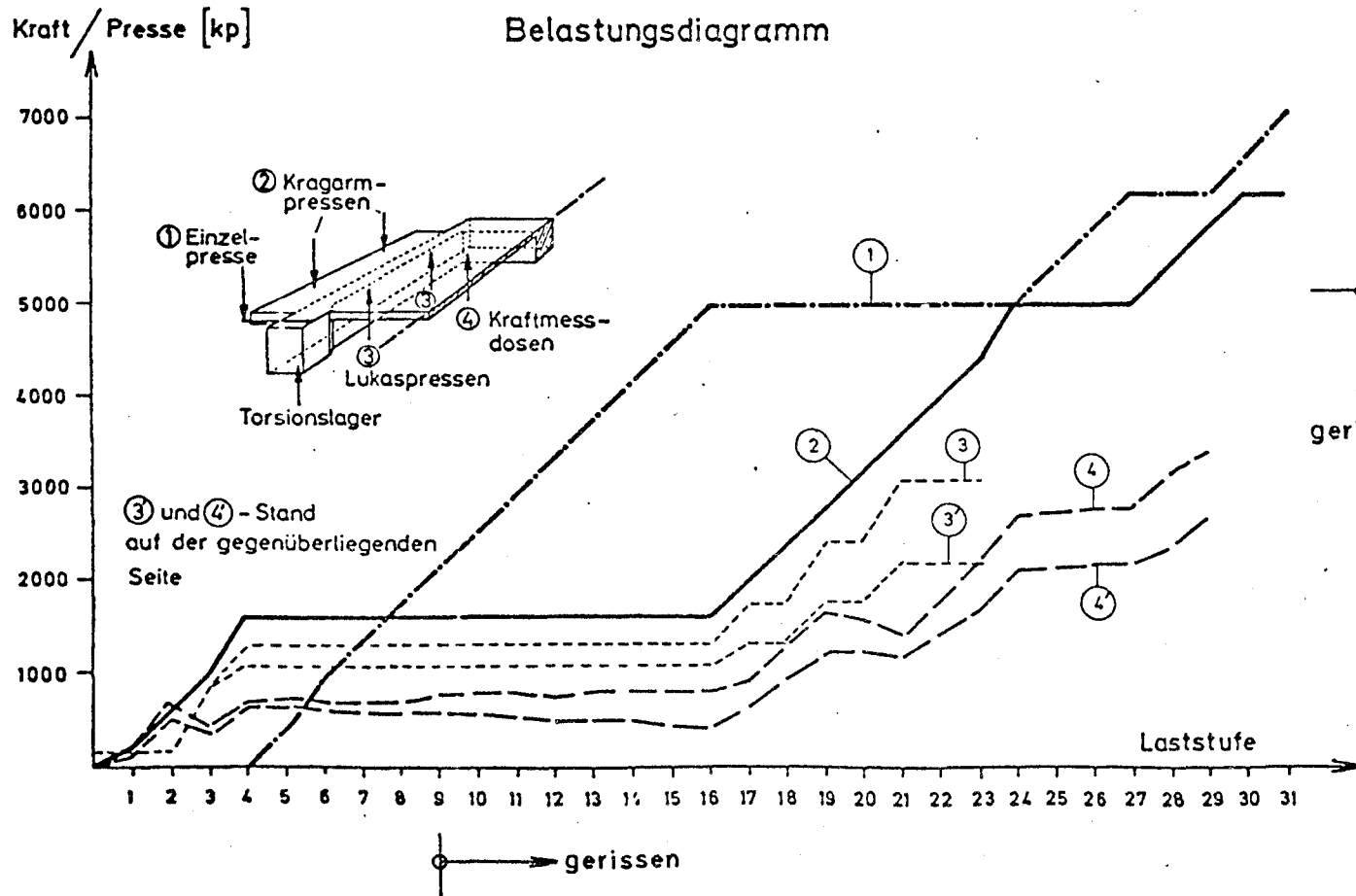


Bild 19

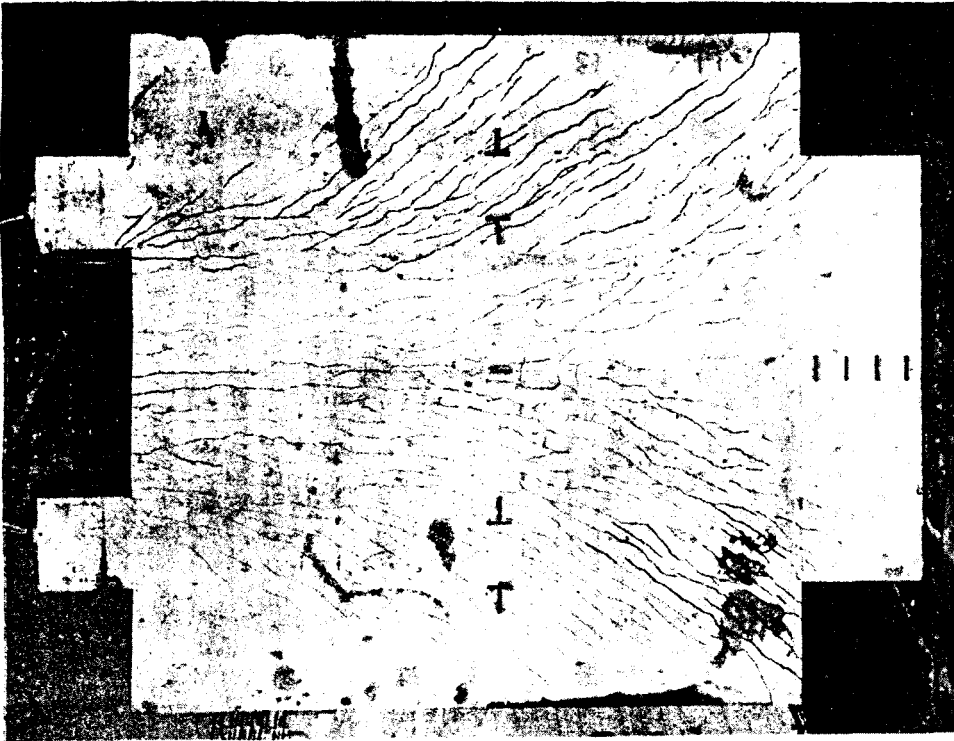
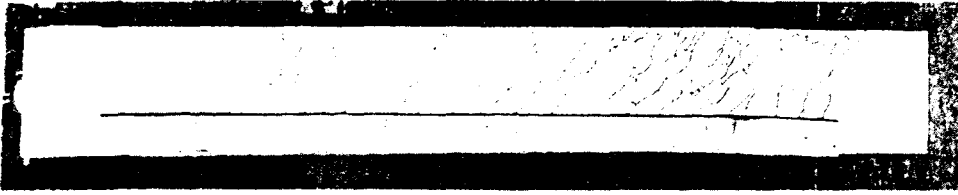
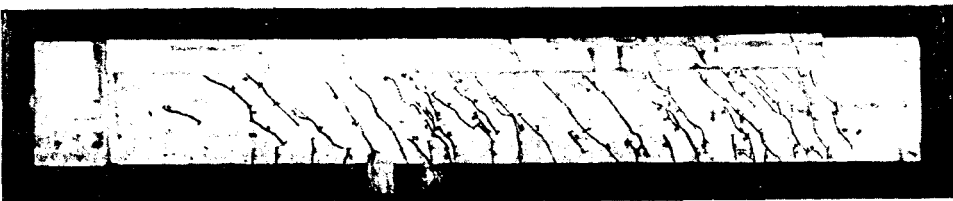


Bild 20



Bibl.d.TU.
Bergschweig



Bild 21

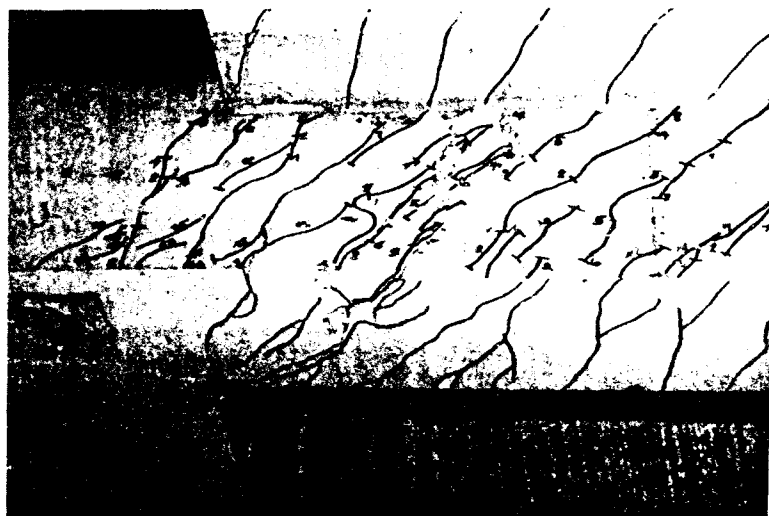


Bild 22

Versuchskörper 2

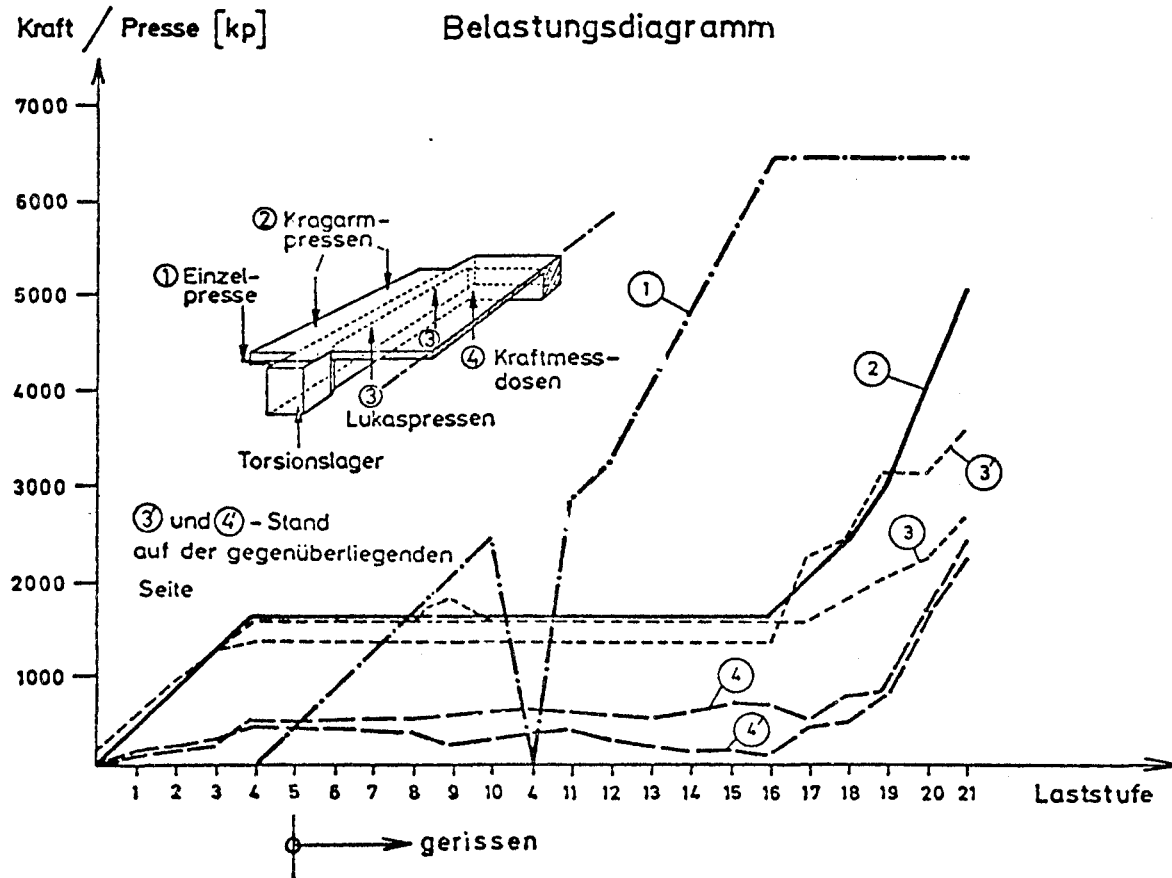
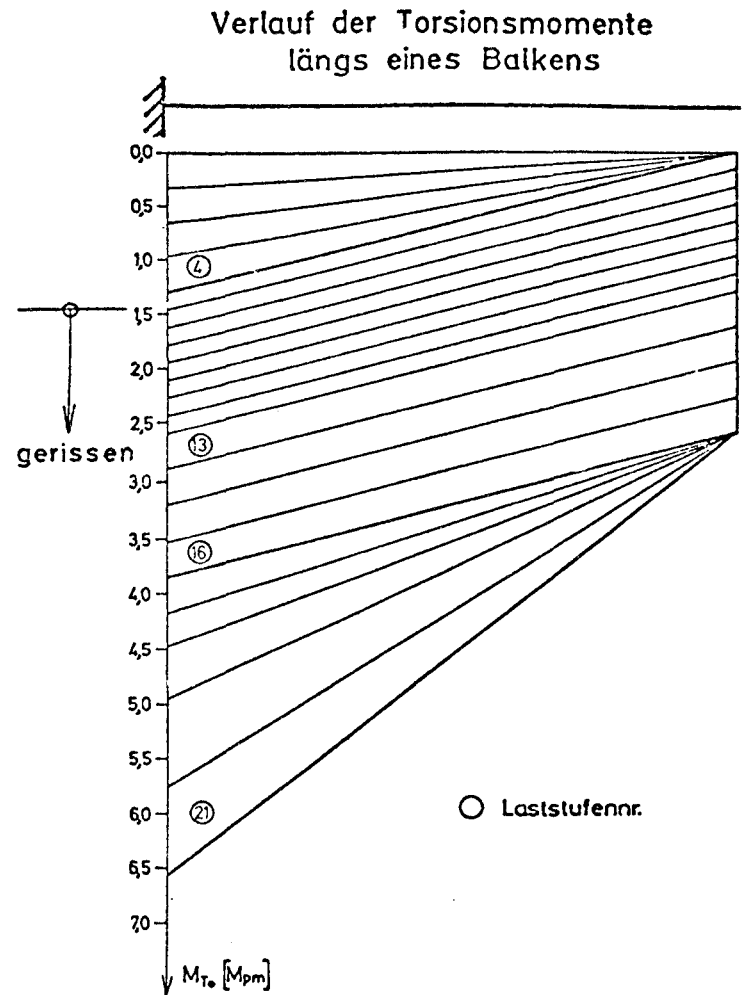


Bild 23



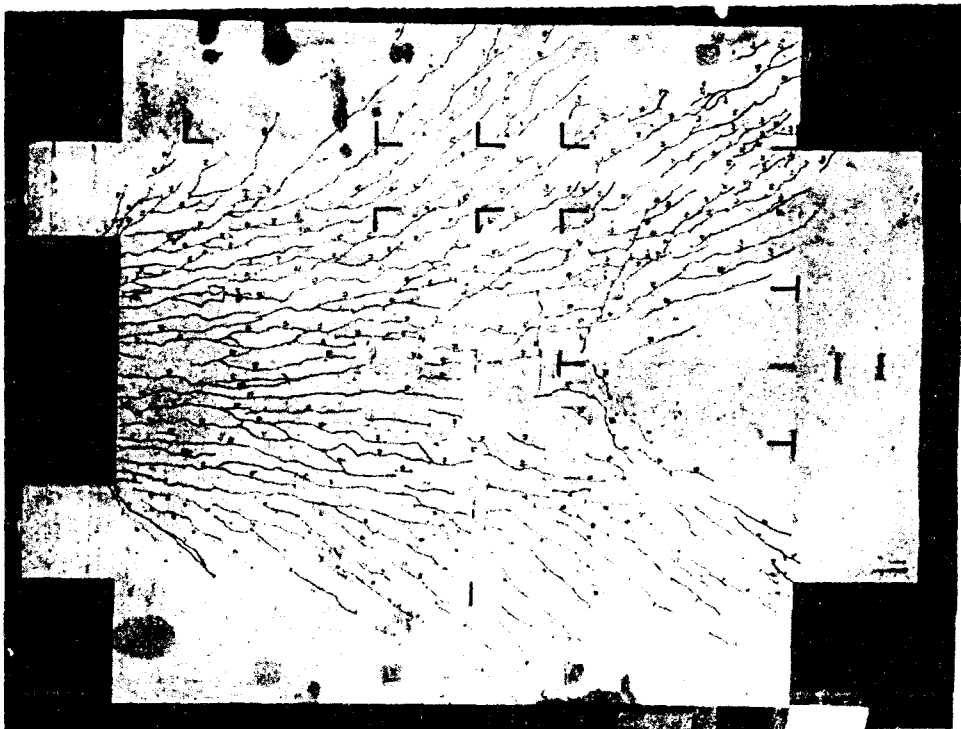
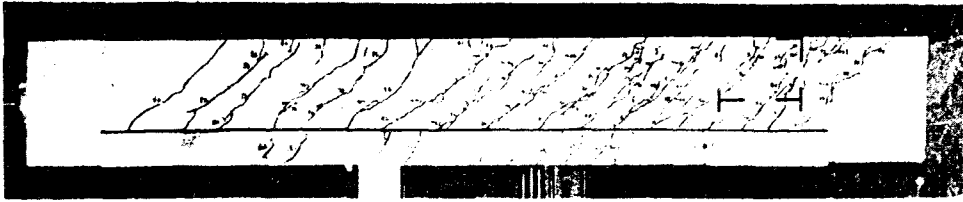


Bild 24

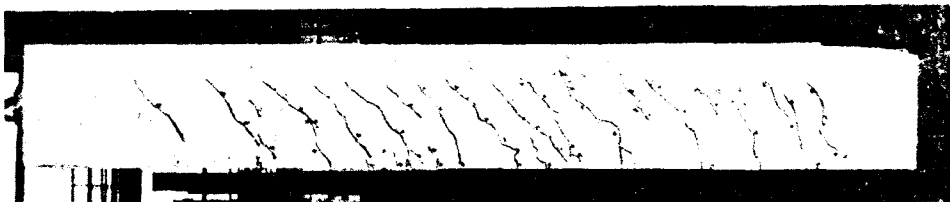


Tabelle 1

\varnothing [mm]	Streckgrenze [kp/cm ²]			Zugfestigkeit [kp/cm ²]		
	Versuch Nr.			Versuch Nr.		
	1	2	2 ^{x)}	1	2	2 ^{x)}
6	5640	5740	—	5900	6000	—
10	5470	5150	—	7060	5460	—
14	5320	5360	5340	5620	5660	5700

x) nachträglich entnommene Proben

Tabelle 2

Versuchskörper		Alter	Festigkeit								E-Modul
Nr. Herstellung	Prüfung (Zyklus)		Würfel -				Prismen -		Biegezug -	Spaltzug -	
			7-Tage	19-Tage	28-Tage	Versuch	28-Tage	Versuch			
1 1.9.71			207	280	315		308				320000
	5.10.71 (1-4)	34				311			41	26	
	6.10.71 (5-6)	35						297			
	7.10.71 (7)	36									
	8.10.71 (8)	37									
	11.10.71 (Bruch)	40						311			
2 22.9.71			227		296		273				316000
	8.11.71	47				333		290	42	24	

Tabelle 3 — Versuch Nr.1

Last - stufe	Rißbreiten [mm] bei Riß-Nr.			
	1	2	3	4
9	0,08	0,08	0,04	
10	0,11	0,11	0,05	
11	0,13	0,13	0,05	
12	0,15	0,13	0,06	
13	0,16	0,15	0,06	0,07
14	0,20	0,16	0,07	0,09
15	0,22	0,22	0,07	0,11
16	0,25	0,20	0,08	0,12
17	0,25	0,28	0,08	0,12
18	0,30	0,31	0,09	0,13
19	0,30	0,35	0,09	0,14
20	0,33	0,39	0,11	0,15
21	0,35	0,42	0,12	0,16
22	0,40	0,46	0,12	0,16

Meßpunkte:

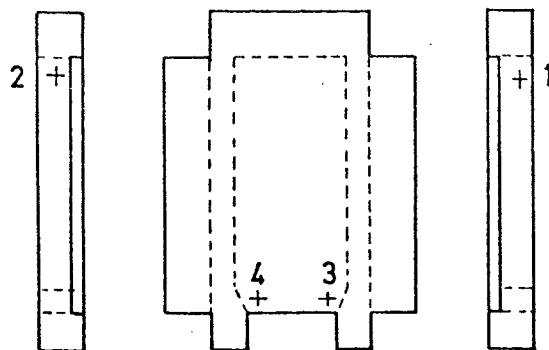
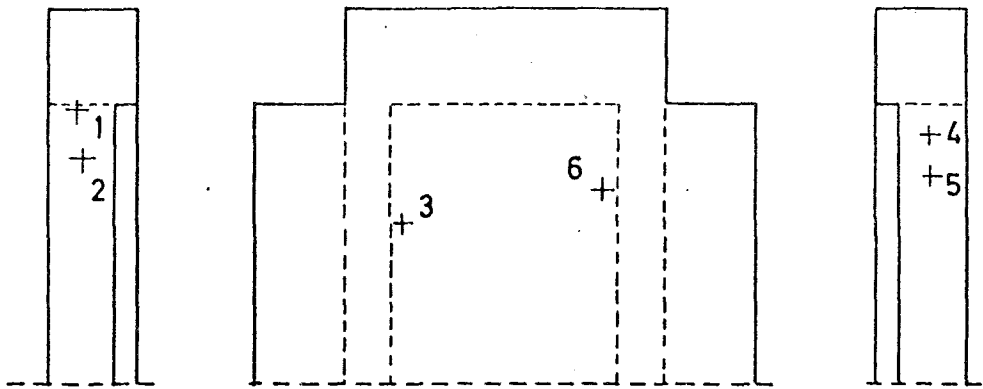


Tabelle 4 — Versuch Nr. 2

Last- stufe	Rißbreiten [mm] bei Riß-Nr.					
	1	2	3	4	5	6
9	0,17	0,09	0,07	0,12	0,06	
10	0,16	0,09	0,07	0,11	0,10	
11	0,18	0,11	0,09	0,16	0,09	
12	0,17	0,12	0,11	0,17	0,10	0,06
13	0,20	0,14	0,12	0,19	0,17	0,08
14	0,22	0,16	0,14	0,17	0,19	0,08
15	0,26	0,21	0,15	0,26	0,21	0,09
16	0,31	0,25	0,18	0,27	0,24	0,09
17	0,34	0,30	0,23	0,33	0,28	0,11
18	0,36	0,33	0,26	0,40	0,29	0,08
19	0,38	0,35	0,26	0,43	0,29	0,09
20	0,46	0,35	0,24	0,47	0,33	0,11
21	0,53	0,41	0,26	0,52	0,37	0,15

Meßpunkte:



Anlage zum Bericht IV

- Meßergebnisse -

TAFEL 1 - VERSUCH NR. 1: LAENGSTREIFEN

LAST-		MESSSTELLENNR.									
ZYKLUS	STUFE	OBEN 20	UNTEN 24	OBEN 7	UNTEN 16	OBEN 8	UNTEN 17	OBEN 9	UNTEN 18	OBEN 22	UNTEN 26
DEHNUNGEN IN 0/00											
1	1	-0.004	0.000	-0.007	0.000	-0.004	0.000	-0.006	-0.001	-0.002	0.000
	2	0.011	-0.004	-0.014	-0.005	-0.008	-0.004	-0.012	-0.005	-0.007	-0.005
	3	-0.018	-0.005	-0.016	-0.006	-0.010	-0.005	-0.014	-0.007	-0.012	-0.005
	4	-0.010	-0.002	-0.019	-0.009	-0.009	-0.007	-0.014	-0.007	-0.015	-0.004
	5	-0.034	0.000	-0.025	-0.007	-0.014	-0.006	-0.021	-0.007	-0.019	-0.003
2	1	0.024	0.014	0.007	0.014	0.010	0.014	0.011	0.014	0.009	0.015
	2	0.018	0.018	0.007	0.019	0.011	0.016	0.012	0.020	0.009	0.020
	3	0.037	0.014	0.007	0.023	0.014	0.020	0.013	0.024	0.006	0.013
3	1	0.012	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.002	0.000	0.002
	2	0.007	0.000	0.007	0.002	0.007	0.003	0.010	0.005	-0.001	0.002
	3	-0.026	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.004	-0.002	0.000
4	1	0.023	0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	-0.002	0.001
	2	0.000	-0.004	-0.008	-0.003	-0.006	-0.005	-0.008	-0.004	-0.006	-0.005
	3	0.000	-0.003	-0.016	-0.005	-0.010	-0.005	-0.013	-0.002	-0.015	-0.002
5	1	-0.003	0.000	-0.008	0.000	-0.007	0.000	-0.007	0.000	-0.001	0.007
	2	-0.004	0.000	-0.010	0.000	-0.005	0.001	-0.006	0.001	-0.002	0.009
	3	-0.009	0.001	-0.008	0.000	-0.004	0.002	-0.004	0.000	-0.006	0.009
	4	-0.011	0.002	-0.015	0.002	-0.009	0.003	-0.012	0.002	-0.007	0.010
	5	-0.017	0.002	-0.019	0.000	-0.011	0.003	-0.014	0.002	-0.012	0.007
6	1	0.020	0.001	0.001	0.000	0.011	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001
	2	0.001	0.002	0.002	0.004	0.012	0.005	0.000	0.005	0.003	0.003
	3	0.000	0.002	0.002	0.004	0.012	0.007	0.001	0.005	0.004	0.004
	4	0.001	0.005	0.001	0.004	0.011	0.007	0.000	0.005	0.004	0.005
7	1	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.001
	2	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.001
	3	0.210	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.002	0.005	-0.004	0.000
	4	0.205	0.000	-0.004	0.002	0.004	0.000	0.001	0.004	-0.004	0.002
	5	0.203	0.001	-0.005	0.003	0.003	0.000	0.001	0.006	-0.006	0.002
	6	0.208	0.004	-0.006	-0.007	0.005	0.001	0.001	0.004	-0.003	0.006
	7	0.210	0.004	-0.004	0.001	0.006	0.000	0.003	0.005	-0.003	0.006
	8	0.213	0.006	0.000	0.001	0.006	0.000	0.000	0.006	0.000	0.010
	9	0.214	0.009	-0.007	0.002	0.006	0.003	0.000	0.009	0.000	0.011
	10	0.278	0.013	-0.005	0.008	0.009	0.004	0.001	0.011	0.000	0.014
	11	0.214	0.015	-0.007	0.007	0.010	0.005	-0.001	0.014	0.007	0.019
	12	0.214	0.014	-0.003	0.010	0.015	0.006	0.001	0.017	0.007	0.020
	13	0.214	0.014	-0.005	0.012	0.018	0.004	-0.001	0.018	0.009	0.022
	14	0.214	0.014	-0.007	0.012	0.021	0.005	-0.001	0.018	0.010	0.026
	15	0.214	0.012	-0.009	0.014	0.024	0.000	-0.001	0.020	0.010	0.026
8	1	-0.004	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	2	-0.006	0.004	-0.005	0.000	-0.004	-0.001	-0.001	0.001	-0.001	0.001
	3	-0.004	0.004	-0.002	0.003	0.004	0.000	-0.001	0.003	0.000	0.005
	4	-0.008	0.001	-0.009	0.003	0.007	-0.001	-0.001	0.009	0.000	-0.006
	5	-0.005	0.001	-0.011	0.006	0.007	-0.001	0.000	0.012	0.002	0.002
	6	-0.004	0.000	-0.010	0.009	0.010	0.000	0.002	0.016	0.007	0.004
	7	-0.004	0.000	-0.011	0.010	0.011	-0.001	0.003	0.017	0.000	0.007
	8	-0.004	0.000	-0.009	0.013	0.014	0.000	0.005	0.019	0.012	0.004
	9	-0.004	0.000	-0.012	0.011	0.015	-0.001	0.005	0.021	0.014	0.006
	10	-0.003	0.000	-0.012	0.014	0.019	0.000	0.010	0.021	0.021	-0.006
	11	0.003	0.000	-0.010	0.020	0.027	-0.001	0.027	0.025	0.040	0.012
	12	0.023	0.004	-0.009	0.027	0.042	0.005	0.104	0.034	0.076	0.005
	13	0.052	0.007	-0.006	0.029	0.060	0.014	0.159	0.042	0.134	-0.010
	14	0.096	0.015	0.023	0.025	0.081	0.026	0.247	0.049	0.204	-0.006
	15	0.146	-0.029	0.060	0.019	0.096	0.053	0.381	0.055	0.319	0.033

TAFEL 2 - VERSUCH NR. 1, QUERSTREIFEN

LAST-		MESSSTELLENNR.									
ZYKLUS	STUFE	OBER 19	UNTER 23	OBER 5	UNTER 14	OBER 27	UNTER 28	OBER 6	UNTER 15	OBER 21	UNTER 25
		DEHNUNGEN IN 0/00									
1	1	0.008	-0.005	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.004	0.007	-0.007
	2	0.012	-0.015	0.007	-0.009	0.000	0.000	0.001	-0.012	0.015	-0.017
	3	0.020	-0.021	0.014	-0.012	0.000	0.000	0.011	-0.017	0.026	-0.026
	4	0.033	-0.027	0.023	-0.013	0.000	0.000	0.019	-0.021	0.040	-0.033
	5	0.042	-0.030	0.029	-0.013	0.000	0.000	0.025	-0.024	0.054	-0.042
2	1	0.017	0.010	0.014	0.010	0.000	0.000	0.013	0.009	0.018	0.008
	2	0.033	0.001	0.028	0.006	0.000	0.000	0.025	0.002	0.037	-0.001
	3	0.050	-0.014	0.044	0.000	0.000	0.000	0.040	-0.006	0.055	-0.018
3	1	0.010	-0.003	0.007	-0.002	0.000	0.000	0.006	-0.003	0.010	-0.002
	2	0.022	-0.014	0.026	-0.010	0.000	0.000	0.016	-0.013	0.027	-0.017
	3	0.035	-0.030	0.031	-0.021	0.000	0.000	0.020	-0.027	0.044	-0.033
4	1	0.008	-0.004	0.005	0.000	0.000	0.000	0.005	-0.003	0.009	-0.004
	2	0.020	-0.021	0.018	-0.012	0.000	0.000	0.015	-0.016	0.022	-0.021
	3	0.035	-0.028	0.031	-0.015	0.000	0.000	0.017	-0.024	0.042	-0.032
5	1	0.007	-0.006	0.000	-0.001	0.004	-0.004	0.000	-0.004	0.006	-0.006
	2	0.014	-0.007	0.010	-0.004	0.012	-0.007	0.007	-0.007	0.015	-0.010
	3	0.023	-0.015	0.022	-0.007	0.019	-0.014	0.017	-0.012	0.026	-0.018
	4	0.031	-0.019	0.025	-0.009	0.027	-0.015	0.021	-0.015	0.037	-0.022
	5	0.039	-0.022	0.032	-0.012	0.034	-0.023	0.025	-0.020	0.047	-0.031
6	1	-0.011	0.000	0.013	-0.004	0.005	-0.004	0.000	-0.004	0.000	0.000
	2	0.000	0.000	0.018	-0.004	0.011	-0.006	-0.001	-0.007	0.000	-0.005
	3	0.001	0.003	0.021	-0.007	0.014	-0.010	0.003	-0.009	0.002	0.000
	4	0.001	0.006	0.023	-0.015	0.019	-0.013	0.004	-0.012	-0.005	0.003
7	1	0.007	0.000	0.007	-0.003	0.008	0.000	0.000	-0.004	0.002	-0.001
	2	0.022	-0.013	0.018	-0.007	0.021	-0.013	0.015	-0.011	0.019	-0.014
	3	0.039	-0.028	0.033	-0.016	0.035	-0.028	0.030	-0.024	0.040	-0.031
	4	0.056	-0.041	0.049	-0.029	0.051	-0.041	0.056	-0.033	0.076	-0.051
	5	0.066	-0.045	0.057	-0.034	0.061	-0.046	0.058	-0.038	0.092	-0.058
	6	0.071	-0.050	0.067	-0.042	0.071	-0.051	0.064	-0.043	0.106	-0.062
	7	0.073	-0.049	0.074	-0.045	0.077	-0.058	0.070	-0.050	0.110	-0.062
	8	0.073	-0.050	0.080	-0.051	0.084	-0.061	0.077	-0.056	0.113	-0.060
	9	0.073	-0.047	0.089	-0.055	0.090	-0.065	0.084	-0.060	0.114	-0.059
	10	0.074	-0.045	0.095	-0.059	0.101	-0.068	0.094	-0.065	0.115	-0.057
	11	0.077	-0.045	0.098	-0.064	-0.108	-0.072	0.102	-0.073	0.118	-0.057
	12	0.077	-0.042	0.108	-0.073	0.115	-0.079	0.119	-0.080	0.117	-0.057
	13	0.078	-0.044	0.134	-0.080	0.122	-0.085	0.132	-0.093	0.115	-0.057
	14	0.077	-0.042	0.146	-0.092	0.128	-0.092	0.162	-0.102	0.115	-0.057
	15	0.074	-0.042	0.158	-0.103	0.136	-0.101	0.182	-0.111	0.111	-0.058
8	1	0.009	-0.007	0.009	-0.003	0.007	-0.005	0.007	-0.004	0.004	-0.004
	2	0.021	-0.011	0.031	-0.011	0.027	-0.016	0.023	-0.016	0.023	-0.014
	3	0.035	-0.023	0.058	-0.029	0.051	-0.037	0.038	-0.039	0.041	-0.028
	4	0.055	-0.040	0.089	-0.054	0.082	-0.063	0.065	-0.063	0.066	-0.050
	5	0.055	-0.042	0.100	-0.065	0.094	-0.075	0.074	-0.074	0.065	-0.050
	6	0.055	-0.040	0.118	-0.077	0.111	-0.089	0.086	-0.086	0.065	-0.051
	7	0.055	-0.039	0.129	-0.088	0.124	-0.099	0.097	-0.096	0.065	-0.051
	8	0.054	-0.039	0.139	-0.099	0.134	-0.112	0.106	-0.103	0.065	-0.052
	9	0.053	-0.042	0.147	-0.109	0.147	-0.128	0.114	-0.113	0.062	-0.055
	10	0.055	-0.041	0.159	-0.122	0.166	-0.132	0.125	-0.119	0.062	-0.054
	11	0.056	-0.036	0.179	-0.135	0.196	-0.146	0.136	-0.130	0.060	-0.053
	12	0.060	-0.036	0.217	-0.158	0.271	-0.179	0.139	-0.150	0.056	-0.057
	13	0.062	-0.044	0.228	-0.171	0.372	-0.214	0.140	-0.168	0.035	-0.043
	14	0.072	-0.050	0.239	-0.183	0.517	-0.258	0.157	-0.184	0.017	0.026
	15	0.123	-0.036	0.284	-0.190	0.780	-0.326	0.182	-0.199	-0.019	0.398

TAFEL 3 - VERSUCH NR. 1: QUERTRAEGERBEREICH

LAST-		MESSSTELLENNR.							
ZYKLUS	STUFE	OBER 1	UNTER 10	OBER 2	UNTER 11	OBER 3	UNTER 12	OBER 4	UNTER 13
		DEHNUNGEN IN 0/00							
1	1	-0.002	-0.006	-0.003	-0.001	-0.002	-0.003	-0.002	0.011
	2	-0.001	-0.011	0.000	-0.006	-0.001	-0.008	0.000	0.009
	3	0.003	-0.012	0.001	-0.009	0.000	-0.012	0.000	0.016
	4	0.007	-0.011	0.007	-0.011	0.005	-0.017	0.002	-0.048
	5	0.007	-0.014	0.003	-0.014	0.005	-0.020	0.003	0.004
2	1	0.013	0.011	0.011	0.008	0.011	0.014	0.009	0.007
	2	0.022	0.008	0.021	0.007	0.018	0.003	0.015	0.027
	3	0.031	0.008	0.028	0.003	0.024	0.000	0.021	0.019
3	1	0.005	0.000	0.003	-0.002	0.004	-0.001	0.002	-0.024
	2	0.020	0.002	0.016	-0.007	0.016	-0.008	0.014	-0.017
	3	0.018	-0.011	0.014	-0.015	0.011	-0.019	0.009	-0.014
4	1	0.003	0.000	0.003	0.000	0.008	-0.003	0.001	0.012
	2	0.009	-0.006	0.008	-0.008	0.007	-0.011	0.005	-0.051
	3	0.016	-0.007	0.014	-0.012	0.010	-0.018	0.008	-0.074
5	1	-0.014	-0.005	-0.007	-0.002	-0.007	-0.003	-0.003	-0.001
	2	-0.008	-0.005	0.000	-0.005	-0.001	-0.005	0.000	0.036
	3	0.000	-0.001	0.007	-0.007	0.006	-0.009	0.007	0.042
	4	-0.001	-0.006	0.007	-0.009	0.005	-0.012	0.005	0.076
	5	0.000	-0.008	0.008	-0.012	0.007	-0.015	0.006	0.026
6	1	0.003	0.000	0.003	-0.002	0.003	-0.002	0.002	-0.010
	2	0.004	0.000	0.004	-0.008	0.004	-0.001	0.003	0.022
	3	0.008	0.000	0.008	-0.003	0.006	-0.003	0.005	0.036
	4	0.007	-0.001	0.007	-0.005	0.004	-0.006	0.004	0.051
7	1	0.005	0.000	0.001	0.000	0.000	-0.004	0.002	-0.027
	2	0.007	-0.002	0.007	-0.003	0.004	-0.008	0.004	-0.039
	3	0.013	-0.003	0.015	-0.012	0.011	-0.015	0.011	-0.010
	4	0.018	-0.007	0.021	-0.017	0.017	-0.023	0.014	-0.076
	5	0.021	-0.007	0.027	-0.020	0.022	-0.027	0.017	-0.022
	6	0.021	-0.008	0.029	-0.021	0.024	-0.029	0.019	-0.053
	7	0.023	-0.007	0.033	-0.022	0.027	-0.032	0.022	-0.032
	8	0.021	-0.009	0.032	-0.024	0.028	-0.034	0.021	-0.070
	9	0.022	-0.002	0.034	-0.025	0.028	-0.035	0.023	-0.055
	10	0.024	-0.008	0.037	-0.024	0.031	-0.036	0.023	-0.027
	11	0.025	-0.009	0.039	-0.027	0.034	-0.037	0.026	-0.059
	12	0.030	-0.006	0.043	-0.028	0.038	-0.039	0.031	-0.060
	13	0.028	-0.008	0.042	-0.029	0.038	-0.041	0.030	-0.073
	14	0.028	-0.009	0.042	-0.032	0.038	-0.043	0.032	-0.090
	15	0.027	-0.010	0.042	-0.033	0.039	-0.046	0.032	-0.085
8	1	0.004	0.000	0.002	0.000	0.003	-0.002	0.000	-0.029
	2	0.006	-0.004	0.008	-0.006	0.005	-0.010	0.003	-0.001
	3	0.009	-0.006	0.014	-0.012	0.010	-0.015	0.005	-0.030
	4	0.018	-0.011	0.022	-0.022	0.018	-0.028	0.011	-0.038
	5	0.019	-0.014	0.025	-0.024	0.018	-0.033	0.012	-0.051
	6	0.023	-0.015	0.029	-0.028	0.023	-0.037	0.015	-0.072
	7	0.026	-0.016	0.031	-0.033	0.024	-0.042	0.017	-0.032
	8	0.028	-0.018	0.035	-0.036	0.028	-0.045	0.017	-0.061
	9	0.028	-0.021	0.035	-0.040	0.029	-0.048	0.018	-0.064
	10	0.031	-0.021	0.038	-0.042	0.031	-0.051	0.020	-0.085
	11	0.034	-0.021	0.042	-0.043	0.035	-0.054	0.025	-0.096
	12	0.036	-0.021	0.045	-0.046	0.037	-0.057	0.026	-0.125
	13	0.037	-0.022	0.045	-0.049	0.041	-0.059	0.029	-0.107
	14	0.039	-0.025	0.048	-0.053	0.043	-0.064	0.031	-0.116
	15	0.040	-0.025	0.050	-0.054	0.047	-0.065	0.036	-0.135

TAFEL 4 - VERSUCH NR. 2, PLATTENEINSPANNUNG AM QUERTRAEGER

LAST- STUFE	MESZSTELLENNR.									
	OBEN 18	UNTEN 49	OBEN 19	UNTEN 50	OBEN 17	UNTEN 51	OBEN 16	UNTEN 47	OBEN 20	UNTEN 48
	DEHNUNGEN IN 0/00									
1	0.020	0.050	0.025	0.059	0.028	0.051	0.039	0.045	0.121	0.040
2	0.010	0.067	0.014	0.082	0.016	0.070	0.046	0.051	0.159	0.046
3	0.000	0.088	0.000	0.105	0.000	0.094	0.050	0.051	0.105	0.051
4	-0.019	0.139	-0.009	0.162	-0.016	0.116	0.053	0.059	0.084	0.053
5	-0.039	0.198	-0.023	0.198	-0.035	0.134	0.055	0.067	0.050	0.055
6	-0.064	0.273	-0.035	0.216	-0.051	0.158	0.055	0.076	0.069	0.056
7	-0.098	0.443	-0.053	0.260	-0.081	0.218	0.058	0.055	0.058	0.055
8	-0.126	0.584	-0.069	0.326	-0.112	0.281	0.061	0.093	0.055	0.063
9	-0.151	0.664	-0.096	0.449	-0.135	0.343	0.064	0.091	0.067	0.067
10	-0.172	0.700	-0.121	0.517	-0.155	0.421	0.065	0.093	0.066	0.074
4	-0.133	0.633	-0.083	0.466	-0.118	0.386	0.053	0.087	0.048	0.071
11	-1.905	0.741	-1.372	0.589	-0.200	0.486	0.056	0.096	0.066	0.084
12	-0.202	0.769	-0.152	0.658	-0.209	0.540	0.066	0.104	0.106	0.099
13	-0.247	0.831	-0.203	0.782	-0.260	0.649	0.068	0.128	0.098	0.130
14	-0.275	0.884	-0.235	0.883	-0.292	0.730	0.068	0.144	0.114	0.148
15	-0.303	0.951	-0.268	0.976	-0.325	0.806	0.068	0.159	0.086	0.168

TAFEL 5 - VERSUCH NR. 2, MESSQUERSCHNITT 1

LAST- STUFE	MESZSTELLENNR.											
	OBEN 28	UNTEN 59	OBEN 21	UNTEN 52	OBEN 22	UNTEN 53	OBEN 12	UNTEN 43	OBEN 3	UNTEN 34	OBEN 4	UNTEN 35
	DEHNUNGEN IN 0/00											
1	0.039	0.039	0.038	0.040	0.038	0.038	0.055	0.019	0.054	0.030	0.054	0.030
2	0.037	0.043	0.042	0.046	0.045	0.066	0.083	0.003	0.069	0.021	0.072	0.019
3	0.033	0.050	0.041	0.053	0.049	0.062	0.122	-0.008	0.086	0.000	0.089	0.007
4	0.032	0.050	0.041	0.051	0.050	0.063	0.163	-0.033	0.103	0.000	0.105	0.000
5	0.031	0.049	0.037	0.053	0.050	0.050	0.172	-0.040	0.110	0.000	0.116	0.000
6	0.030	0.059	0.039	0.058	0.055	0.050	0.182	-0.037	0.125	-0.012	0.132	-0.004
7	0.027	0.065	0.038	0.062	0.057	0.050	0.183	-0.036	0.130	-0.017	0.149	-0.010
8	0.047	0.080	0.020	0.076	0.063	0.053	0.165	-0.030	0.137	-0.033	0.175	-0.021
9	0.077	0.069	0.016	0.084	0.085	0.048	0.165	-0.034	0.145	-0.055	0.203	-0.027
10	0.100	0.060	0.009	0.095	0.056	0.076	0.178	-0.046	0.170	-0.071	0.317	-0.068
4	0.109	0.057	0.010	0.085	0.049	0.071	0.192	-0.055	0.143	-0.037	0.306	-0.046
11	0.161	0.044	0.000	0.101	0.053	0.081	0.212	-0.058	0.236	-0.102	0.403	-0.097
12	0.250	0.075	-0.011	0.112	0.054	0.090	0.246	-0.066	0.447	-0.153	0.524	-0.125
13	0.496	0.173	-0.044	0.184	0.069	0.066	0.340	-0.098	0.656	-0.232	0.626	-0.182
14	0.622	0.198	-0.050	0.333	0.082	0.070	0.308	-0.040	0.791	-0.262	0.755	-0.230
15	0.733	0.242	-0.035	0.421	0.078	0.067	0.300	-0.004	0.884	-0.300	0.973	-0.286

TAFEL 6/A - VERSUCH NR. 2, MESSQUERSCHNITT 2, LAENGSRICHTUNG

LAST- STUFE	MESSSTELLENNR.					
	OBEN 29	UNTEN 60	OBEN 23	UNTEN 54	OBEN 24	UNTEN 55
	DEHNUNGEN IN 0/00					
1	0.034	0.041	0.038	0.038	0.037	0.038
2	0.032	0.045	0.041	0.039	0.040	0.040
3	0.026	0.052	0.043	0.045	0.045	0.044
4	0.028	0.051	0.043	0.044	0.043	0.040
5	0.033	0.054	0.042	0.043	0.043	0.040
6	0.046	0.068	0.046	0.049	0.042	0.044
7	0.061	0.086	0.045	0.051	0.042	0.052
8	0.061	0.131	0.033	0.066	0.042	0.064
9	0.073	0.134	0.037	0.074	0.041	0.072
10	0.091	0.145	0.042	0.079	0.025	0.078
4	0.100	0.128	0.050	0.071	0.017	0.075
11	0.185	0.148	0.066	0.070	0.020	0.093
12	0.277	0.138	0.098	0.062	0.019	0.109
13	0.466	0.102	0.145	0.031	0.017	0.081
14	0.608	0.054	0.146	0.031	0.026	0.097
15	0.714	0.025	0.115	0.042	0.040	0.097

TAFEL 6/B - VERSUCH NR. 2, MESSQUERSCHNITT 2 QUERSTERIFEN

LAST- STUFE	MESSSTELLENNR.									
	OBEN 13	UNTEN 44	OBEN 5	UNTEN 36	OBEN 6	UNTEN 37	OBEN 7	UNTEN 38	OBEN 8	UNTEN 39
	DEHNUNGEN IN 0/00									
1	0.043	0.021	0.059	0.023	0.059	0.022	0.063	0.030	0.066	0.027
2	0.028	0.011	0.076	0.013	0.075	0.009	0.077	0.018	0.086	0.016
3	0.110	0.000	0.094	0.000	0.094	0.000	0.094	0.001	0.120	0.000
4	0.115	-0.023	0.118	-0.008	0.112	-0.011	0.121	-0.006	0.177	-0.016
5	0.117	-0.026	0.130	-0.022	0.124	-0.024	0.134	-0.028	0.184	-0.018
6	0.102	-0.023	0.184	-0.041	0.141	-0.038	0.140	-0.043	0.198	-0.016
7	0.122	-0.020	0.235	-0.061	0.153	-0.047	0.183	-0.074	0.205	0.000
8	0.109	-0.004	0.300	-0.094	0.167	-0.065	0.244	-0.102	0.210	-0.011
9	0.146	-0.004	0.342	-0.120	0.184	-0.080	0.311	-0.127	0.214	0.004
10	0.130	-0.002	0.384	-0.142	0.260	-0.119	0.414	-0.167	0.226	0.000
4	0.126	-0.007	0.319	-0.093	0.233	-0.079	0.387	-0.118	0.228	0.000
11	0.122	0.000	0.433	-0.164	0.316	-0.147	0.516	-0.202	0.244	0.000
12	0.132	0.037	0.534	-0.200	0.389	-0.177	0.597	-0.222	0.247	0.000
13	0.136	0.253	0.883	-0.292	0.650	-0.258	0.753	-0.279	0.157	0.428
14	0.202	0.223	1.111	-0.382	0.775	-0.330	0.954	-0.333	0.212	0.687
15	0.203	0.221	1.260	-0.462	0.896	-0.386	1.228	-0.406	0.244	0.718

TAFEL 8 - VERSUCH NR. 2, MESSQUERSCHNITT 4 UND QUERTRAEGER

LAST- STUFE	MESSSTELLENNR.							
	OBEN 31	UNTEN 62	OBEN 15	UNTEN 46	OBEN 1	UNTEN 32	OBEN 2	UNTEN 33
	DEHNUNGEN IN 0/00							
1	0.044	0.038	0.047	0.028	0.009	0.030	0.049	0.027
2	0.044	0.040	0.060	0.022	0.017	0.024	0.053	0.019
3	0.042	0.042	0.072	0.000	0.030	0.016	0.061	0.001
4	0.039	0.041	0.087	0.000	0.047	0.007	0.067	0.000
5	0.038	0.038	0.080	0.002	0.050	0.003	0.069	-0.003
6	0.041	0.046	0.074	0.000	0.058	0.000	0.076	-0.010
7	0.045	0.046	0.072	0.018	0.068	0.000	0.080	-0.015
8	0.044	0.053	0.062	0.042	0.072	0.000	0.083	-0.016
9	0.045	0.048	0.054	0.044	0.078	0.000	0.082	-0.021
10	0.046	0.047	0.047	0.049	0.084	0.000	0.087	-0.027
4	0.042	0.048	0.086	0.011	0.066	0.006	0.077	-0.011
11	0.050	0.059	0.034	0.072	0.092	-0.005	0.088	-0.033
12	0.052	0.057	0.020	0.087	0.097	-0.007	0.093	-0.037
13	0.065	0.099	-0.010	0.104	0.115	-0.013	0.098	-0.049
14	0.071	0.173	-0.026	0.103	0.131	-0.019	0.103	-0.060
15	0.080	0.216	-0.042	0.115	0.137	-0.018	0.105	-0.059

TAFEL 7 - VERSUCH NR. 2, MESSQUERSCHNITT 3

LAST- STUFE	MESSSTELLENNR.											
	OBEN 30	UNTEN 61	OBEN 25	UNTEN 56	OBEN 26	UNTEN 57	OBEN 14	UNTEN 45	OBEN 9	UNTEN 40	OBEN 10	UNTEN 41
	DEHNUNGEN IN 0/00											
1	0.033	0.040	0.034	0.042	0.042	0.033	0.055	0.021	0.065	0.027	0.071	0.023
2	0.034	0.041	0.037	0.047	0.047	0.033	0.078	0.009	0.084	0.014	0.095	0.008
3	0.039	0.045	0.038	0.052	0.050	0.033	0.084	0.000	0.108	-0.002	0.117	0.000
4	0.049	0.043	0.034	0.052	0.050	0.029	0.099	-0.026	0.140	-0.021	0.143	-0.014
5	0.053	0.042	0.031	0.055	0.053	0.028	0.096	-0.029	0.159	-0.041	0.162	-0.033
6	0.061	0.052	0.033	0.059	0.058	0.030	0.095	-0.024	0.153	-0.050	0.186	-0.048
7	0.069	0.051	0.022	0.065	0.071	0.027	0.096	-0.024	0.200	-0.078	0.252	-0.076
8	0.078	0.066	0.051	0.072	0.091	0.031	0.092	-0.011	0.314	-0.120	0.299	-0.102
9	0.089	0.063	0.042	0.077	0.098	0.044	0.087	-0.014	0.434	-0.169	0.413	-0.145
10	0.098	0.063	0.028	0.084	0.114	0.050	0.082	-0.014	0.572	-0.215	0.555	-0.186
4	0.093	0.059	0.029	0.079	0.105	0.050	0.087	-0.024	0.542	-0.164	0.499	-0.132
11	0.116	0.071	0.016	0.092	0.122	0.058	0.075	-0.010	0.871	-0.294	0.671	-0.223
12	0.170	0.075	0.000	0.131	0.123	0.070	0.073	-0.023	1.013	-0.324	0.825	-0.263
13	0.533	0.000	-0.092	0.399	0.131	0.081	0.461	-0.064	1.206	-0.379	1.302	-0.382
14	0.651	-0.039	-0.126	0.569	0.150	0.116	0.603	-0.065	1.433	-0.454	1.593	-0.477
15	0.806	-0.068	-0.128	0.719	0.257	0.113	0.750	-0.066	1.691	-0.524	1.823	-0.196

TAFEL 9 - VERSUCH NR. 2, RANDBALKEN

LAST- STUFE	MESZSTELLENNR.											
	O BEN 65	UN TEN 69	O BEN 27	UN TEN 58	O BEN 64	UN TEN 68	O BEN 11	UN TEN 42	O BEN 63	UN TEN 67	O BEN 66	UN TEN 70
	DEHNUNGEN IN 0/00											
1	0.052	0.026	0.072	0.027	0.035	0.036	0.033	0.039	0.036	0.031	0.024	0.030
2	0.079	0.019	0.122	0.027	0.036	0.048	0.026	0.043	0.053	0.029	0.012	0.016
3	0.152	0.011	0.274	0.031	0.040	0.053	0.001	0.034	0.022	0.027	0.000	0.100
4	0.239	0.000	0.500	0.030	0.069	0.038	0.000	0.025	0.000	0.026	0.014	-0.006
5	0.335	-0.003	0.623	0.032	0.096	0.023	-0.003	0.024	-0.011	0.022	0.016	-0.021
6	0.453	-0.016	0.736	0.043	0.127	0.016	-0.006	0.021	-0.028	0.021	0.027	-0.032
7	0.701	-0.050	0.841	0.059	0.145	0.008	0.000	0.026	-0.059	0.016	0.107	-0.066
8	0.882	-0.079	0.966	0.044	0.263	-0.011	0.000	0.034	-0.096	0.017	0.239	-0.094
9	1.163	-0.177	1.121	0.044	0.460	-0.062	0.000	0.049	-0.165	0.003	0.372	-0.111
10	1.343	-0.210	1.230	0.064	0.611	-0.082	0.000	0.065	-0.193	0.000	0.488	-0.116
4	1.193	-0.170	1.038	0.082	0.579	-0.066	0.011	0.049	-0.169	0.001	0.438	-0.092
11	1.536	-0.250	1.315	0.051	0.813	-0.103	0.000	0.075	-0.226	0.012	0.593	-0.129
12	1.716	-0.283	1.363	0.055	1.047	-0.115	0.000	0.081	-0.250	0.003	0.698	-0.141
13	2.029	-0.342	1.473	0.050	1.619	0.000	0.000	0.091	-0.290	0.012	0.902	-0.112
14	2.176	-0.384	2.703	0.063	1.857	0.385	0.000	0.102	-0.314	0.018	1.039	-0.082
15	2.268	-0.423	2.699	0.080	2.030	0.780	-0.002	0.111	-0.336	0.024	1.148	-0.117

TAFEL 10/A - VERSUCH NR. 1, VERSCHIEBUNGEN

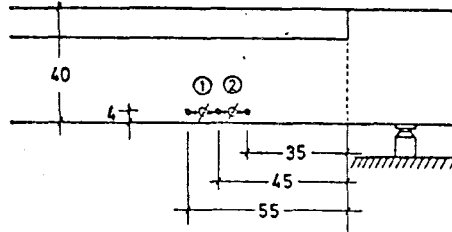
LAST-		MESZSTELLENNR.					
ZYKLUS	STUFE	31	34	32	35	33	36
VERSCHIEBUNGEN IN MM							
5	1	0.028	0.015	0.044	0.027	0.027	0.033
	2	0.052	0.041	0.081	0.065	0.088	0.052
	3	0.079	0.066	0.123	0.103	0.145	0.105
	4	0.107	0.088	0.168	0.137	0.189	0.141
	5	0.128	0.121	0.202	0.187	0.238	0.192
6	1	0.021	0.014	0.044	0.034	0.061	0.039
	2	0.042	0.024	0.081	0.058	0.109	0.061
	3	0.062	0.035	0.115	0.084	0.172	0.108
	4	0.081	0.047	0.148	0.114	0.209	0.151
7	1	0.031	0.029	0.050	0.043	0.010	0.000
	2	0.106	0.077	0.175	0.115	0.102	0.088
	3	0.228	0.106	0.336	0.165	0.250	0.140
	4	0.323	0.167	0.473	0.254	0.425	0.225
	5	0.320	0.240	0.504	0.333	0.465	0.275
	6	0.374	0.275	0.593	0.396	0.563	0.357
	7	0.411	0.292	0.648	0.441	0.625	0.385
	8	0.440	0.331	0.700	0.498	0.700	0.480
	9	0.485	0.369	0.773	0.561	0.792	0.538
	10	0.531	0.417	0.848	0.639	0.890	0.640
	11	0.575	0.462	0.927	0.712	0.970	0.720
	12	0.644	0.513	1.023	0.792	1.090	0.820
	13	0.726	0.581	1.152	0.898	1.255	0.925
	14	0.806	0.634	1.278	0.985	1.390	1.050
	15	0.889	0.713	1.421	1.102	1.550	1.180
	16	0.982	0.785	1.570	1.211	1.725	1.285
	17	1.124	0.890	1.862	2.004	2.022	1.458
	18	0.943	1.134	1.857	2.094	2.170	1.580

TAFEL 10/B - VERSUCH NR. 1, VERSCHIEBUNGEN

LAST-		MESZSTELLENR.							
ZYKLUS	STUFF	39	40	31	34	32	35	33	36
		VERSCHIEBUNGEN IN MM							
8	1	0.030	0.005	0.042	0.019	0.056	0.032	0.033	-0.033
	2	0.083	0.062	0.127	0.119	0.194	0.175	0.099	-0.049
	3	0.167	0.136	0.290	0.252	0.409	0.382	0.364	0.326
	4	0.271	0.229	0.473	0.414	0.667	0.604	0.634	0.576
	5	0.307	0.262	0.541	0.473	0.779	0.702	0.776	0.694
	6	0.352	0.304	0.628	0.547	0.934	0.834	0.979	0.881
	7	0.392	0.332	0.696	0.602	1.053	0.913	1.130	1.020
	8	0.430	0.357	0.762	0.645	1.150	1.000	1.274	1.116
	9	0.468	0.384	0.829	0.696	1.265	1.088	1.395	1.205
	10	0.515	0.417	0.919	0.754	1.426	1.187	1.595	1.325
	11	0.594	0.465	1.049	0.846	1.641	1.330	1.830	1.540
	12	0.765	0.575	1.290	1.029	2.021	1.605	2.335	1.915
	13	0.999	0.671	1.336	1.172	2.463	1.923	2.920	2.320
	14	1.040	0.775	1.370	1.392	2.991	2.320	3.670	2.790

TAFEL 11 - VERSUCH NR. 2, VERSCHIEBUNGEN

LAST-		MESZSTELLENR.					
STUFE		71	72	73	74	75	76
		VERSCHIEBUNGEN IN MM					
1		0.091	0.102	0.119	0.204	0.155	0.090
2		0.011	0.043	0.088	0.260	0.244	0.281
3		0.017	0.073	0.145	0.384	0.369	0.463
4		0.045	0.137	0.246	0.441	0.541	0.727
5		0.230	0.331	0.456	0.614	0.740	0.912
6		0.117	0.275	0.455	0.723	0.931	1.161
7		0.171	0.412	0.660	0.969	1.253	1.509
8		0.267	0.579	0.911	1.311	1.627	1.856
9		0.364	0.787	1.164	1.661	2.113	2.418
10		0.422	0.941	1.382	2.056	2.552	2.770
4		0.343	0.776	1.128	1.626	1.880	2.175
11		0.501	1.126	1.650	2.611	3.186	3.284
12		0.633	1.355	2.023	3.270	4.022	3.850
13		0.842	1.826	2.789	5.070	6.554	5.636
14		0.893	2.042	3.162	5.991	8.007	7.858
15		0.982	2.278	3.521	6.744	9.526	9.677
16		0.805	2.442	3.976	7.707	10.964	11.472
17		1.118	2.689	4.338	8.218	11.537	13.132



TAFEL 12 - VERSUCH NR. 2, STAHLDEHNUNGEN

LAST- STUFE	MESZSTELLENNR.			
	1		2	
	Δ EPS	EPS	Δ EPS	EPS
	DEHNUNGEN IN 0/00			
1	0.000	0.000	0.012	0.012
2	0.000	0.000	0.000	0.012
3	0.000	0.000	0.000	0.012
4	0.000	0.000	0.000	0.012
5	0.000	0.000	0.000	0.012
6	0.025	0.025	0.000	0.012
7	0.162	0.187	0.037	0.050
8	0.062	0.250	0.025	0.075
9	0.050	0.300	0.175	0.250
10	0.075	0.375	0.100	0.350
4	-0.100	0.275	-0.075	0.275
11	0.162	0.437	0.137	0.412
12	0.087	0.525	0.062	0.475
13	0.175	0.700	0.150	0.625
14	0.187	0.887	0.150	0.775
15	0.150	1.037	-0.075	0.700
16	0.137	1.175	0.100	0.800
17	0.125	1.300	0.025	0.825
18	0.137	1.437	0.037	0.862
19	0.162	1.600	0.012	0.875
20	0.275	1.875	0.000	0.875
21	0.375	2.250	0.100	0.975

